Universidad Zaragoza
1542

Trabajo Fin de Grado

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Wastewater treatment Station in Moron de Almazan

Autor/es

Guillermo Puértolas Jodra

Director/es

D. Alejandro Acero Oliete

Escuela Universitaria Politécnica La Almunia (EUPLA)

2021

Repositorio de la Universidad de Zaragoza – Zaguán http://zaguan.unizar.es

RESUMEN

El objetivo de este proyecto es diseñar una Estación Depuradora de Aguas Residuales en la localidad de Morón de Almazán (Soria) construyendo un humedal con plantas macrófitas.

Se tendrá en cuenta la legislación vigente, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas para municipios de menos de 2.000 habitantes, adoptando como datos de partida los valores estándar de acuerdo con el Manual de Sistemas de Depuración en pequeñas poblaciones del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

También se incluyen en este proyecto los cálculos necesarios para dimensionar la estación depuradora, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los Planos Constructivos, así como las Mediciones y el Presupuesto Total del Proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud.

Palabras Clave: Estación Depuradora, Aguas Residuales, humedal, Plantas macrófitas.

ABSTRACT

The objective of this project is design a wastewater treatment station in the village of Morón de Almazán (Soria) buiding wetland with macrophyte plants.

Current legislation will be taken into account, which establishes the rules applicable to wastewater treatment for village with les tan 2,000 inhabitants, taking as starting data the stantard values according with the Manual Systems of Treating in small localities of Ministry of the Environment and Rural and Marine affairs.

Neccesary calculus are also included in this project for sizing the treatment station, Particular Technical Prescriptions Sheet, Constructive Plans, as well as the Measurements and the Total Budget of the Project; and Health and Safety Study.

Keywords: Treatment station, Wastewater, wetland, macrophyte plants.

Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA Y ANEJOS

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

423.20.36

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA:

- ANEJO 1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES
- ANEJO 2.- ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- ANEJO 3.- ESTUDIO DE LA POBLACIÓN
- ANEJO 4.- CLIMATOLOGÍA
- ANEJO 5.- HIDROLOGÍA
- ANEJO 6.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO 7.- PARÁMETROS Y DIMENSIONAMIENTO DE LA EDAR
- ANEJO 8.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO 9.- PLAN DE OBRA
- ANEJO 10.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO 11.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO 12.- MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE LA EDAR

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTOS

- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS N.º 1
- CUADRO DE PRECIOS N.º 2
- PRESUPUESTO GENERAL
- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

DOCUMENTO Nº5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1 MEMORIA

INDICE DE CONTENIDO

1. OBJETO ____ 1

2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL ____ 2

2.1. Situación actual de la red de saneamiento ____ 2

2.2. Población ____ 3

2.3. Parámetros de diseño y características del agua residual ____ 4

2.3.1. Caudales ____ 4

2.3.2. Características del agua ____ 4

2.4. Resultados a obtener ____ 5

3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA ____ 5

3.1. Definiciones ____ 6

3.1.1. Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales del Tipo Humedal construido ____ 6

3.1.2. Macrófitos Emergentes. ____ 6

3.1.3. Rizosfera ____ 6

3.2. Características Generales ____ 7

3.3. Funcionamiento del sistema de tratamiento propuesto ____ 8

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA EDAR ____ 12

4.1. Emplazamiento y acceso ____ 12

4.2. Arqueta de entrada y Aliviadero ____ 12

4.3. Reja de desbaste y desarenador ____ 12

4.4. Fosa séptica ____ 13

4.5. Lecho de macrófitos ____ 13

4.6. Laguna de aireación ____ 13

4.7. Medida de caudales ____ 13

4.8. Línea de fangos ____ 13

4.9. Caseta de control ____ 14

4.10. Instalaciones ____ 14

4.11. Urbanización ____ 14

5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS ____ 14

6. PLAZO DE EJECUCIÓN ____ 14

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ____ 14

8. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA ____ 14

9. PRESUPUESTO ____ 15

10. REVISIÓN DE PRECIOS ____ 15

11. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA ____ 15

12. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO ____ 15

13. BIBLIOGRAFÍA ____ 16

14. CONCLUSIÓN ____ 17

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Pueblo de Morón de Almazán 2
Ilustración 2: Humedal Artificial de Flujo Superficial 7
Ilustración 3: "Sección longitudinal de un humedal artificial de flujo subsuperficial horizontal". .. 7
Ilustración 4: "Sección longitudinal de un humedal artificial de flujo subsuperficial vertical". 7
Ilustración 5: "Fosa Séptica" 8
Ilustración 6: Espadaña, Typha sp (Imagen de Google) 9
Ilustración 7: Juncos, Scirpus sp (Imagen de Google) 10
Ilustración 8: Phragmites australis (Imagen de Google) 10
Ilustración 9: "Porcentajes de reducción en Humedales Artificiales de Flujo Subsuperficial" 11
Ilustración 10: Vista Aérea parcela EDAR (Imagen Google Earth) 12

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: "Sistemas de depuración" 2
Tabla 2: Industrias en el pueblo de Morón de Almazán 3
Tabla 3: Diferentes Caudales de Diseño (Realizado en Excel) 4
Tabla 4: "Características del agua" 5
Tabla 5: "Requisitos por los vertidos del tratamiento de aguas residuales urbanas" 5

1. OBJETO

El objeto del presente proyecto es la definición de las obras e instalaciones necesarias para la depuración de las aguas residuales de Morón de Almazán (Soria).

Las aguas residuales son aguas contaminadas fundamentalmente por acciones del hombre, generadas por residuos de diferentes procedencias (urbanos, domésticos, agrícolas, industriales, etc.) que deben ser tratadas en las estaciones depuradoras de aguas residuales pues, en caso contrario, harían un daño importante al medio ambiente tales como presencia de organismos patógenos, malos olores, propagación de enfermedades, aparición de fangos y sólidos flotantes… (Extraído del Manual de Depuración de Aguas Residuales Urbanas con la Colaboración de CENTA).

Para cumplir los objetivos de la Directiva 91/271/CEE relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas se redactó el Plan Nacional de Calidad de Aguas, Saneamiento y Depuración 2007-2015 con el objetivo de alcanzar la depuración adecuada en municipios de menos de 2.000 habitantes equivalentes.

En la provincia de Soria, donde la mayoría de los municipios son pequeños, el grado de depuración es bajo, no llegando a alcanzar la adecuada calidad de los vertidos, y uno de los mayores problemas que se plantean es saber elegir el sistema de depuración adecuado en función de las necesidades de cada municipio, teniendo en cuenta la capacidad de explotación y mantenimiento de las instalaciones, pues puede dar lugar a depuradoras con sistemas complejos y costosos que finalmente se abandonan o se averían, bien por falta de mantenimiento o bien por falta del personal adecuado.

Por estos condicionantes, la tendencia actual es implantar sistemas de depuración naturales, que se adapten a las condiciones físicas y sociales del medio rural, reduciendo el coste técnico y económico.

Los sistemas de depuración naturales son aquellos que utilizan el medio natural para eliminar la contaminación del agua. "Todos los tratamientos de depuración dependen de procesos naturales, como, por ejemplo, la gravedad en la decantación; sin embargo, en los sistemas convencionales estos procesos producen un elevado consumo de energía empleando complejos equipos, mientras que las técnicas naturales no tienen esa dependencia de las fuentes externas de energía, basando su eficacia en sistemas que la naturaleza tiene para eliminar la contaminación del agua"[1].

Dado que se trata de un pequeño municipio que no dispone de grandes recursos económicos para solucionar la depuración de sus aguas se elige un sistema de depuración con tecnologías no convencionales y de bajo coste, mediante humedales artificiales, solución perfectamente integrada en el entorno y de fácil mantenimiento ya que no es necesario personal especializado. Con esta solución el agua procedente de la red de saneamiento pasa por un pretratamiento tras lo que es conducida a unos canales que contienen plantas acuáticas (macrófitas). Las plantas depuran el agua eliminando gran parte de los contaminantes que contiene el agua residual.

La depuración se realiza por parte de la vegetación, el suelo y los microorganismos presentes en ambos medios mediante procedimientos físicos, químicos y biológicos.

En la elección del tipo de depuración es imprescindible estudiar las características de cada sistema a utilizar y dónde se va a implantar, sin embargo, las técnicas naturales tienen unas características comunes que las diferencian de las convencionales, como se muestra en la siguiente tabla (Manual de Depuración en pequeños Municipios, Palencia):

[1] Extraído del *Manual sobre Depuración en Pequeños Municipios en la Provincia de Palencia.* Diputación de Palencia.

SISTEMAS NATURALES	SISTEMAS CONVENCIONALES
Necesidad de superficie relativamente elevada dependiendo del tipo de sistema.	Menor espacio para la implantación de los equipos.
Bajo coste de implantación y de operación	Necesidad de equipos mecánicos con el consiguiente sobrecoste.
Mantenimiento sencillo sin necesidad de personal especializado.	Mantenimiento y operación complicados.
Consumo energético menor que en los sistemas convencionales.	Consumo energético elevado.
Periodo de retención largo.	Periodo de retención corto.
Baja producción de fangos, que conlleva una reducción importante del mantenimiento.	Alta producción de fangos que hay que estabilizar.
No es habitual que haya olores desagradables.	Riesgo de aparición de olores desagradables si el aporte de oxígeno es insuficiente.

Tabla 1: "Sistemas de depuración"[2]

2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA RED DE SANEAMIENTO

El núcleo urbano de Morón de Almazán dispone de una red de saneamiento separativa, es decir se encuentran separadas las aguas residuales de las aguas pluviales, si bien no existe cartografía de detalle de la misma.

La red actual cuenta con varios colectores principales en tuberías enterradas que recogen las aguas residuales de todo el núcleo, confluyendo en dos colectores, uno a cada lado de la carretera autonómica CL-116 que atraviesa la población, vertiendo al río Morón.

A continuación se muestra el pueblo de Morón de Almazán, que es donde se va a ubicar la Estación Depuradora de Aguas Residuales (Foto sacada del Google Earth).

Ilustración 1: Pueblo de Morón de Almazán

Al no haber tratamiento de las aguas residuales, no se cumple con las necesidades de depuración.

[2] Extraído del *MANUAL SOBRE DEPURACIÓN EN PEQUEÑOS MUNICIPIOS EN LA PROVINCIA DE PALENCIA*, Diputación de Palencia.

2.2. POBLACIÓN

Las características de la población de Morón de Almazán son: 194 habitantes residentes permanentes en la población que se incrementa hasta 300 durante un periodo de alrededor de un mes en verano. En el pueblo hay pocos negocios que generen aguas residuales adicionales a las actuales, pero, en caso de implantarse alguna pequeña industria, se van a sobredimensionar los datos de población.

Respecto a las aguas residuales, para la redacción de este proyecto, no se ha llevado a cabo ninguna campaña de aforo y muestreo de los vertidos.

Teniendo en cuenta esto, "se han adoptado características estándar de poblaciones pequeñas como datos de partida"[3] sabiendo que el consumo medio de agua por persona en España es de 132 litros por habitante y día.

Aunque, como otros pueblos de similares características de la provincia, la tendencia demográfica es negativa, se ha tomado un horizonte optimista de diseño con un incremento poblacional de hasta 202 personas (Calculado en el Anejo Nº3 de Estudio de la Población) y una dotación por habitante y día de 150 l/hab, que supone un resguardo en el dimensionamiento de la estación de tratamiento.

Se han tenido en cuenta también otros pequeños negocios y otras infraestructuras tales como: 1 establecimiento hostelero, 1 residencia de la 3º edad, 1 taller de electricidad, las instalaciones de un campo de golf, 1 farmacia y 1 panadería.

Para todos estos servicios, se representan tanto las personas o superficie de los establecimientos como la dotación en la siguiente tabla (Calculado en el Anejo Nº3 de Estudio de la Población):

ESTABLECIMIENTO	UNIDAD	DOTACIÓN (L/HAB.EQ/DÍA)
HOSTELERÍA (BAR)	20 PERSONAS	200
RESIDENCIA DE LA 3º EDAD	77 PERSONAS	200
TALLER DE ELECTRICIDAD	2 PERSONAS	100
CAMPO DE GOLF	15 PERSONAS	200
FARMACIA	50 M²	500
PANADERÍA	75 M²	1500

Tabla 2: Industrias en el pueblo de Morón de Almazán

Con estas características, que están dentro de las cifras estándar para este tipo de poblaciones, y tomando también unas "concentraciones estándar de contaminación a tratar (DBO5=300 mg/L)"[4] resulta una carga a tratar de 16.920 g DBO5/día, que corresponderían a 282 habitantes-equivalentes de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$(e-h)1 = \frac{Q_{medio}\left(\frac{m^3}{día}\right) * DBO_5(ppm)}{60\left(\frac{\frac{gr}{hab}}{día}\right)}$$

El Habitante equivalente (e-h) mide y evalúa la capacidad de depuración en referencia a una contaminación doméstica fijada en 60g/día de DBO5 por la directiva europea (Aguas residuales urbanas). Esta unidad de medida se basa en la cantidad de contaminación emitida por persona y dia. (1 EH equivale a 60g de DBO5 al día por 150L/día de caudal de aguas sucias).

[3] Referidos en: CEDEX 2010 ((Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones, Ministerio MARM); IWA 2000 (Constructed wetlands for pollution control, IWA Publ.); URALITA 1996 (Manual de depuración Uralita, Ed. Paraninfo); Kadlec RH & Knight RL 1996 (Treatment Wetlands, Lewis Publishers).

[4] *Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones,* Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2010)

2.3. PARÁMETROS DE DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL

Partiendo de una población de diseño de 202 habitantes, que es lo que se ha tomado como horizonte optimista, los parámetros de partida para el cálculo de los elementos de la Estación Depuradora son los que siguen:

2.3.1. Caudales

DESCRIPCIÓN	DISEÑO	UNIDAD
Caudal Medio de Diseño (Qm)	2,35	m³/h
	0,653	l/s
	56,40	m³/día
Caudal punta de diseño (Qp)	9,753	m³/h
	2,71	l/s
	234,06	m³/día
Caudal mínimo (Qmin)	0,705	m³/h
	0,196	l/s
	16,92	m³/día
Caudal máximo (Qmáx)	4,70	m³/h
	1,306	l/s
	112,80	m³/día

Tabla 3: Diferentes Caudales de Diseño (Realizado en Excel)

2.3.2. Características del agua

La EDAR se dimensionará en función del caudal y de la carga contaminante generada en la población para garantizar que las aguas residuales reciban un tratamiento adecuado antes de su vertido.

Las aguas residuales se caracterizan por su composición física, química y biológica. (Extraído del Manual de Características de las Aguas Residuales).

Las características físicas de un agua residual son la temperatura, el color, el olor, la turbidez y los sólidos presentes en el agua.

Las características químicas son la materia orgánica, la materia inorgánica y los gases.

Las características biológicas las definen los microorganismos que presenta el agua, tales como las bacterias y las algas.

Para caracterizar las aguas residuales se emplean un conjunto de parámetros que permiten cuantificar los contaminantes presentes (Extraídos del Manual de Depuración de Aguas Residuales Urbanas, CENTA). Los parámetros más habituales son los siguientes:

- Sólidos en Suspensión: Son la cantidad de sólidos que se encuentran en el agua y que pueden ser eliminados mediante procesos físicos (tamizado, desbaste, etc.).
- Aceites y Grasas.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días (DBO5): Es la demanda de oxígeno que presenta un vertido para poder biodegradar la materia orgánica en un periodo de 5 días. En el transcurso de los cinco días de duración del ensayo se consume aproximadamente el 70 % de las sustancias biodegradables. También se puede definir como la cantidad de oxígeno utilizado por una mezcla de población de microorganismos heterótrofos para oxidar compuestos orgánicos en la oscuridad a 20ºC durante 5 días.
- Demanda Química de Oxígeno (DQO): Es la cantidad de oxígeno (mg O2/l) necesaria para oxidar los componentes del agua recurriendo a reacciones químicas.
- Nitrógeno: Se presenta en las aguas residuales, fundamentalmente, en forma de amoníaco y, en menor medida, como nitratos y nitritos.
- Fósforo: En las aguas residuales aparece, principalmente, como fosfatos orgánicos y polifosfatos.
- pH: Este parámetro es el encargado de medir la acidez de un líquido en particular; en este caso es el agua.

Al no disponer de datos de cargas contaminantes reales de las aguas residuales adoptaremos como datos de partida los valores estándar de poblaciones pequeñas (Extraídos del Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones), editado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino en 2010, considerando los tres parámetros más importantes, que son la demanda química de oxígeno (DQO), la demanda bioquímica de oxígeno a los 5 días (DBO_5) y los sólidos en suspensión (SST).

Así, las características del agua para la EDAR, de acuerdo al Manual, a los efectos de dimensionamiento, serán las siguientes:

DESCRIPCIÓN	DISEÑO	UNIDAD
SST	250,00	mg/l
	15,00	Kg/dia
DBO_5	300,00	mg/l
	18,00	Kg/dia
DQO	600,00	mg/l
	36,00	Kg/dia

Tabla 4: "Características del agua"[5]

2.4. RESULTADOS A OBTENER

De acuerdo con la Directiva del consejo de la Comunidad Europea, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (91/271/CEE), a la salida del tratamiento secundario las concentraciones de los contaminantes del agua depurada deberán ser las siguientes:

Parámetro	Concentración
DBO5	≤ 25 mg/l
DQO	≤ 125 mg/l
SST	≤ 35 mg/l

Tabla 5: "Requisitos por los vertidos del tratamiento de aguas residuales urbanas"[6]

3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA

Hay que analizar una serie de condicionantes que ayuden a elegir la solución a proyectar. Los más importantes son:

- Población
- Existencia de industria
- Recursos económicos disponibles: costes de inversión
- Ubicación en zonas protegidas: impacto ambiental
- Características de los vertidos
- Meteorología
- Disponibilidad de espacio
- Producción de olores
- Gestión de la explotación y costes
- Gestión de los fangos generados

Implantar un sistema eficaz de depuración de aguas residuales para una población como la que nos ocupa obliga a estudiar o buscar una solución técnica de bajo coste y de fácil funcionamiento.

Se elige proyectar una estación depuradora mediante un humedal artificial porque es un sistema de depuración sencillo, que no necesita grandes conocimientos para su explotación, control y mantenimiento. Tiene un bajo consumo energético, ya que no necesita ningún tipo de maquinaria. Es un sistema con un bajo impacto ambiental que no produce olores ni contaminación de ningún tipo, quedando totalmente integrado en el entorno y se dispone de espacio suficiente para su implantación. Es ideal para pequeñas poblaciones.

[5] *Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones*, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2010)

[6] *Tratamiento de las aguas residuales urbanas* (91/271/CEE)

3.1. DEFINICIONES

3.1.1. Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales del Tipo Humedal construido

Los sistemas de tratamiento de aguas residuales construidos a modo de humedal están constituidos por los mismos componentes que los humedales naturales y la depuración se basa en procesos similares a los que tienen lugar en los humedales naturales.

Los humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales son sistemas artificiales que se construyen depurar las aguas que pasan a través suyo.

"La depuración de las aguas residuales tiene lugar al hacerlas circular a través de estas zonas húmedas artificiales, en las que se desarrollan procesos físicos, químicos y biológicos"[7].

"Los humedales construidos son sistemas de depuración constituidos por lagunas o canales de poca profundidad (hasta 1 m) plantados con especies de zonas húmedas y en los que los procesos de descontaminación tienen lugar mediante las interacciones entre el agua, el sustrato sólido, los microorganismos, la vegetación e incluso la fauna. Los humedales construidos también se denominan humedales artificiales"[8].

3.1.2. Macrófitos Emergentes.

Los macrófitos emergentes son plantas adaptadas a los ambientes acuáticos.

La principal ventaja que ofrecen estos sistemas es la gran superficie de contacto que tienen sus raíces con el agua residual, ya que ésta les cubre por completo, lo que permite una gran actividad depuradora de la materia orgánica por medio de los microorganismos adheridos a dicha superficie o por las propias raíces directamente. (Extraído de la revista Ingeniería y Ciencia ISSN 1794-9165).

Los macrófitos emergentes cumplen unas funciones muy importantes en los sistemas de depuración de aguas residuales:

- Dar estructura física al sistema con su parte subterránea.
- Establecer un medio físico y químico adecuado para el desarrollo de la comunidad microbiológica y de las mismas poblaciones de macrófitos.
- Retener y absorber parte de los elementos disueltos del agua.

3.1.3. Rizosfera

La rizosfera es la parte del suelo que está junto a las raíces de las plantas.

En la rizosfera hay una relación entre las raíces de las plantas con el suelo y los microorganismos presentes lo que representa un beneficio para las plantas, haciendo el suelo más fértil y favoreciendo la degradación de sustancias contaminantes. Estos microorganismos tienen una gran capacidad depurativa de las aguas residuales.

Las plantas tienen la capacidad de que circulen gases por su interior por lo que se produce un transporte de aire (incluyendo oxígeno) hacia el suelo, lo que hace que se cree un ambiente oxidado alrededor de las raíces.

Además de la contribución a retener las partículas y a degradar la materia orgánica para el aporte de oxígeno, la rizosfera favorece las reacciones bioquímicas de los micronutrientes que contribuyen a su disminución en el agua residual que circula por el suelo del humedal.

En la rizosfera también se crean las condiciones para favorecer procesos que contribuyen a disminuir el nitrógeno disuelto en el agua y el fósforo. (Extraído de la web Ecología verde).

[7] *Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones.* Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2010)

[8] Guía Práctica de Diseño. *Construcción y Explotación de Sistemas de Humedales de Flujo Subsuperficial* (Joan García Serrano y Angélica Corzo Hernández).

3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los tratamientos de aguas residuales con humedales construidos basan su actividad depuradora en procesos físicos, químicos y biológicos que ocurren en el suelo de un humedal.

Las bacterias que viven se encargan de transformar la materia orgánica, los nutrientes y los compuestos tóxicos del agua residual, disminuyendo su concentración hasta valores no contaminantes.

En los sistemas de tratamiento de aguas residuales basados en macrófitos emergentes se dan los siguientes procesos para la depuración del agua: sedimentación, filtración y degradación de sólidos en suspensión, degradación aeróbica y anaeróbica por actividad microbiana de la materia orgánica, nitrificación y desnitrificación microbianas, volatilización de amonio, adsorción de fósforo en el suelo, sedimentación, filtración, muerte y degradación natural de organismos patógenos por efecto de la radiación solar y de antibióticos excretados por las raíces de los macrófitos.

Hay diferentes tipos de humedales construidos, según el tipo de flujo del agua residual y del tipo de plantas acuáticas utilizadas (Extraído del libro de Jorge Rabat (2016) sobre el Análisis de Módelos de Diseño de Sistemas Naturales de Depuración):

- Flujo superficial. El agua circula por encima de la superficie del suelo en balsas de poca profundidad. Pueden tener vegetación flotante, con raíces emergentes o sumergidas. (Imagen extraída del Blog de Introducción a Humedales Artificiales como tratamiento de las aguas residuales, Iagua).

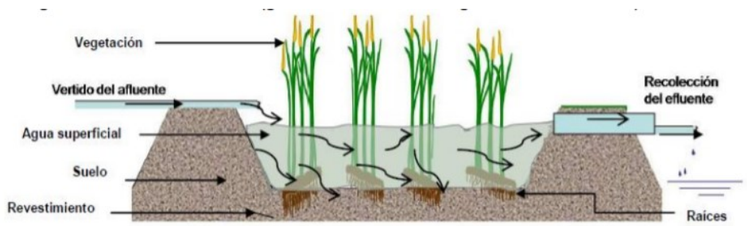


Figura 7.3. Humedales Artificiales de Flujo Superficial HHAA FS (adaptado de García Serrano & Corzo Hernández, 2008)

Ilustración 2: Humedal Artificial de Flujo Superficial

- Flujo subsuperficial: El agua circula a través del suelo y no por encima de éste. Este tipo de humedal necesita de un sustrato poroso (arenas, gravas), que es atravesado por el agua. Las aguas residuales son entonces depuradas en su paso por el sustrato. Hay de dos tipos:
  - De flujo horizontal, en los que el agua atraviesa el sustrato horizontalmente, con un flujo continuo. Este es el método que se elige para el diseño de esta Estación Depuradora de Aguas Residuales.

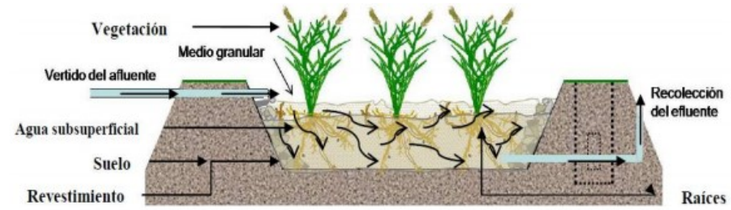


Figura 7.5. Humedales Artificiales de Flujo Subsuperficial Horizontal HHAA FSSH (adaptado de García Serrano & Corzo Hernández, 2008)

Ilustración 3: "Sección longitudinal de un humedal artificial de flujo subsuperficial horizontal"[9].

  - De flujo vertical, en los que el agua atraviesa el sustrato verticalmente, con un flujo discontinuo o en pulsos. Ambos tipos son plantados con vegetación arraigada emergente.

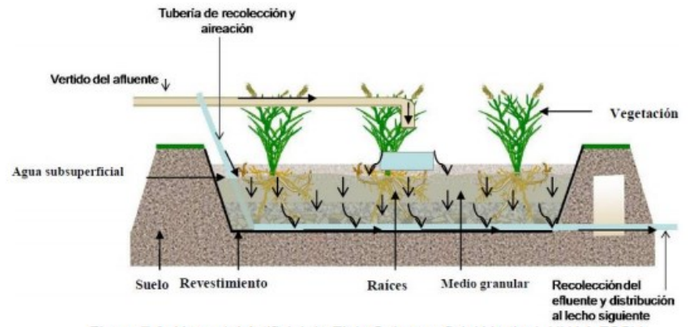


Figura 7.6. Humedal Artificial de Flujo Subsuperficial Vertical HHAA FSSV (adaptado de García Serrano & Corzo Hernández, 2008)

Ilustración 4: "Sección longitudinal de un humedal artificial de flujo subsuperficial vertical"[10].

[9] Ortega et al. (2010) *Sección longitudinal de un humedal artificial de flujo subsuperficial horizontal*

[10] Ortega et al. (2010) *Sección longitudinal de un humedal artificial de flujo subsuperficial vertical*

- Sistemas combinados o de varias etapas: En los que se combinan diferentes tipos de flujo y de plantas acuáticas para construir un sistema combinado, en los que generalmente se pretende obtener eficiencias elevadas de reducción tanto de DBO como de nutrientes, en espacios reducidos.

Los procesos que se dan en lechos de macrófitos, de tipo físico, químico y biológico, son los siguientes (Extraído del libro de Jorge Rabat (2016) sobre el Análisis de Módelos de Diseño de Sistemas Naturales de Depuración):

- Los sólidos en suspensión son retenidos primariamente en el pretratamiento y en el tratamiento primario (rejas de desbaste y fosa séptica). Los sólidos en suspensión que han quedado en el pretratamiento son retenidos en el lecho de macrófitos por sedimentación y filtración. Estos procesos físicos remueven también otros contaminantes del agua residual, como la DBO, nutrientes y patógenos.
- La materia orgánica sedimenta y es degradada por procesos aerobios y anaerobios, y también por bacterias que viven en la superficie de raíces y rizomas y al suelo que las rodea (rizosfera).
- El nitrógeno es perdido principalmente por los procesos de nitrificación y desnitrificación. El nitrógeno es finalmente perdido hacia la atmósfera. Una pequeña parte del nitrógeno es asimilado por las plantas.
- El fósforo es asimilado por las plantas y retenido en el sustrato para reacciones de adsorción y precipitación con minerales de aluminio, hierro y calcio.
- Los microorganismos patógenos son retenidos a su paso por el sustrato por sedimentación y filtración, y como consecuencia de las condiciones ambientales desfavorables para los patógenos, por muerte natural. Finalmente, las raíces de los macrófitos excretan metabolitos que parecen tener un efecto antibiótico sobre las bacterias.

3.3. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO PROPUESTO

Se propone proyectar un humedal de flujo subsuperficial horizontal, con vegetación arraigada emergente. Este tipo se ha escogido porque no produce olores ni presencia de mosquitos. Además, el mantenimiento es mínimo, no requiriendo personal especializado y con un bajo coste de mantenimiento. (Extraído del Manual sobre Depuración en Pequeños Municipios).

La solución proyectada constará de:

- Pretratamiento: Desbaste de gruesos, tal como la sedimentación de arena. El desbaste será manual, al ser un pequeño núcleo de población.
- Tratamiento primario: En poblaciones pequeñas es suficiente con utilizar una fosa séptica o un tanque Imhoff que tiene por objeto eliminar la mayor parte de las partículas en suspensión (sedimentables y flotantes) que, de no retirarse, podrían provocar la rápida colmatación de la superficie filtrante. Se opta por la fosa séptica por ser más económica y es más fácil de encontrar en el mercado, pues está hecha de fibra de vidrio, PVC o plástico, mientras que los tanques Imhoff están fabricados con hormigón o metal. Se recomienda instalar otra fosa séptica de reserva para facilitar los trabajos de mantenimiento.

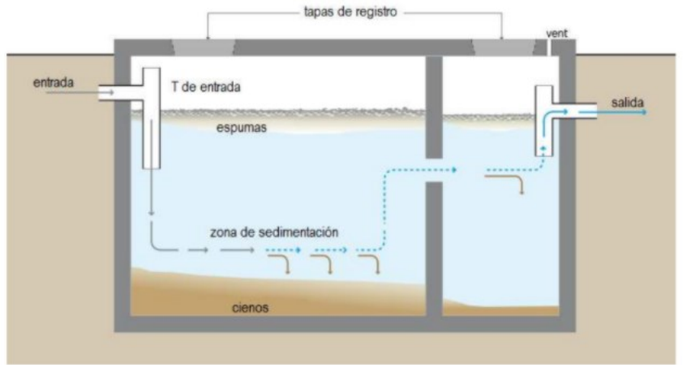


Ilustración 5: "Fosa Séptica"[11]

[11] *Imagen Fosa Séptica, Blog Iagua.*

- Tratamiento avanzado: Mediante lechos de macrófitos emergentes (humedal propiamente dicho). Constará de 5 lechos con una profundidad cercana al metro, llenado con gravas y plantado con una o más especies de macrófitos emergentes (plantas acuáticas arraigadas que sobresalen del nivel del agua).

En cuanto a la elección de la especie a plantar en el humedal, la vegetación que se emplea en este tipo de humedales es la misma que coloniza los humedales naturales: plantas acuáticas emergentes (carrizos, juncos, aneas...), que se desarrollan en aguas poco profundas, arraigadas al subsuelo, y cuyos tallos y hojas emergen fuera del agua, pudiendo alcanzar alturas de 2-3 m.

Las plantas acuáticas emergentes, que proporcionan superficie para la formación de películas bacterianas, facilitan la filtración y la adsorción de los constituyentes del agua residual, contribuyen a la oxigenación del sustrato y a la eliminación de nutrientes y controlan el crecimiento de algas, al limitar la penetración de la luz solar. Asimismo, la vegetación permite la integración paisajística de estos dispositivos de tratamiento.

Para la selección de plantas que se utilizarán en humedales artificiales pueden hacerse las siguientes recomendaciones:

- "Usar especies locales, autóctonas y no importaciones exóticas o especies invasoras. Usar especies de plantas que crecen naturalmente en los humedales o riberas de los ríos debido a que sus raíces ya están adaptadas a crecer en condiciones de agua saturada.
- Son preferibles las plantas con raíces extensas y sistema de rizomas subterráneos
- Las plantas deben ser capaces de soportar altas cargas, así como cortos periodos de sequía. Las plantas no requieren de inundaciones permanentes, pero deben ser capaces de afrontar temporadas de inundación y encharcamiento del suelo."[12]

Las plantas emergentes, con sus hojas largas erguidas, tienen una gran capacidad de fotosíntesis y crecimiento. Las especies emergentes más comunes y que han sido ampliamente utilizadas en la construcción de humedales, por su vigoroso crecimiento y por la facilidad de arraigamiento son (Extraído del Manual de Smith, 1977):

- Espadaña (Typha sp.)

Tiene un vigoroso crecimiento, siendo capaces de prosperar bajo diversas condiciones ambientales y fáciles de propagar.

La Typha no suele profundizar sus raíces más allá de 30 cm. Este hecho provoca que no sean tan eficaces como los juncos en la oxigenación de lechos de grava más profundos.

Ilustración 6: Espadaña, Typha sp (Imagen de Google)

- Juncos (Scirpus sp.)

También crecen en un rango amplio tanto en aguas costeras como en interiores, aunque no son tan vigorosas ni están tan extendidas como la espadaña. Son muy eficientes en la eliminación de nitrógeno y toleran un amplio rango de pH. Sus raíces son capaces de penetrar a una profundidad de 70 cm. a 1 m o más, y son, por ese motivo, muy útiles en la oxigenación de las zonas más profundas del lecho de grava (de un flujo subsuperficial). Son plantas capaces de vivir en condiciones inusuales de inundación.

[12] (Ref: Laguna El Campillo. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Comunidad de Madrid).

Ilustración 7: Juncos, Scirpus sp (Imagen de Google)

- Carrizo (Phragmites australis)

Son plantas anuales altas con raíces rizomatosas perennes que normalmente penetran a una profundidad de 45 cm. En la época estival tienen color verde y durante el invierno se tornan de color pardo rojizo. Puede alcanzar los 6 metros de altura. Sus tallos son delgados, flexibles y rectos en forma de caña hueca. Sus hojas tienen forma de lanza y son alargadas. En la parte superior de los tallos es donde aparecen las flores en verano u otoño. La inflorescencia es como una espiga en la punta del tallo de color pardo amarillento, compuesta de muchas flores pequeñas comprimidas lateralmente.

Es una planta que necesita humedad y calor moderado, se adapta con gran facilidad a los cambios ambientales y requiere suelos ricos en nutrientes, por lo que es un buen indicador de riqueza de nutrientes en suelo.

El carrizo ha sido ampliamente utilizado en Europa siendo plantas muy efectivas en la transferencia de oxígeno debido a la profundidad de penetración de las raíces.

Los sistemas que utilizan carrizo pueden ser más efectivos en la oxigenación del sustrato ya que los rizomas penetran verticalmente y más profundamente que otras especies como la enea. (Davies et al., 2005; Vymazal et al., 2009; Bragato et al., 2009).

Es la planta que más se emplea en los humedales artificiales de flujo subsuperficial en climas fríos de Europa.

Ilustración 8: Phragmites australis (Imagen de Google)

De estas 3 opciones de especies, se propone utilizar la especie Phragmites australis debido a su resistencia a las condiciones de eutrofia (que admite un aumento excesivo de nutrientes), su gran capacidad depuradora y su capacidad de transporte de oxígeno del sedimento, que favorece la degradación de la materia orgánica en el sustrato.

El Phragmites Australis, (carrizo) tiene la propiedad de absorber contaminantes tales como plomo y zinc, contiene rizomas que penetran vertical y profundamente, en el sustrato o fango del humedal, por ello el efecto oxigenador es potencialmente mayor. Tiene una efectividad de remoción del 88,5% para DBO5, 87,4% DQO, 89% sólidos en suspensión, 73,6% nitrógeno orgánico y un 99% coliformes fecales.

Este sistema de tratamiento de aguas residuales basado en macrófitos emergentes que se propone en el proyecto tiene las siguientes características generales (Extraído del Manual para la Implantación de sistemas de Depuración en pequeñas poblaciones):

- Costes de construcción más bajos que los de una depuradora convencional, ya que no se utiliza maquinaria ni tecnologías complejas. Los costes mayoritarios son debidos a movimientos de tierras, impermeabilización y materiales de construcción básicos.
- No requiere fuente de energía complejas ni costosas.
- Costes de mantenimiento reducidos: A diferencia de una depuradora convencional, los procesos que ocurren en cada una de las fases del tratamiento no necesitan de la adición de productos químicos, ni de costosos equipos para mantener la eficiencia de la depuración, y por tanto los costes de mantenimiento son inferiores.
- No necesita de personal técnicamente cualificado para su mantenimiento, ya que las tareas que deben llevarse a cabo son muy sencillas: mantenimiento de las instalaciones en buen estado y control del estado fisiológico de la vegetación. Las labores podrían ser asumidas por el propio personal de las brigadas municipales, ya que no se requiere formación especializada. Será suficiente con unas cuantas jornadas de formación específica en mantenimiento de este tipo de depuradoras y de prevención en riesgos laborales.
- Producen menos lodos residuales, con lo que se minimiza el problema de los residuos sólidos. En el tratamiento avanzado no se produce ningún tipo de residuo sólido, ya que los lodos hasta que llegan desde la fosa séptica son descompuestos en el humedal.
- Las eficiencias de reducción de SST, DBO5, DQO y nutrientes son excelentes. En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de reducción correspondientes a los Humedales Artificiales de Flujo Subsuperficial.

Parámetro	% Reducción	Efluente (mg/l)	% Reducción	Efluente (mg/l)
	Verticales		Horizontales	
Sólidos en suspensión	90-95	13-25	90-95	13-25
DBO_5 (mg/l)	90-95	15-25	85-90	15-30
DQO (mg/l)	80-90	60-120	80-90	60-120
$N\text{-}NH_{4+}$ (mg N/l)	60-70	9-12	20-25	22-24
N_{total} (mg N/l)	60-70	15-20	20-30	35-40
P_{total} (mg P/l)	20-30	7-8	20-30	7-8
Coliformes fecales (UFC/100 ml)	1-2 u log	10^5-10^6	1-2 u log	10^5-10^6

Ilustración 9: "Porcentajes de reducción en Humedales Artificiales de Flujo Subsuperficial" [13]

- Son estéticamente agradables e integrables en un entorno natural, y en sistemas de flujo subsuperficial como el que se propone en este proyecto, se inhibe la producción de malos olores y la cría de mosquitos.

[13] Tabla extraída del *Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones.* Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA EDAR

4.1. EMPLAZAMIENTO Y ACCESO

El emplazamiento previsto para la depuradora de Morón de Almazán, se localizada al sureste del casco urbano y a unos 400 metros del mismo en el paraje llamado El Cogedero.

En la siguiente imagen se muestra la parcela donde se implantará la EDAR (Imagen extraída del Google Earth).

Ilustración 10: Vista Aérea parcela EDAR (Imagen Google Earth)

El emplazamiento propuesto es en la parcela de referencia catastral 520 del polígono 9 de Morón de Almazán, con una superficie de 35.647 m².

Las coordenadas UTM aproximadas de la localización de la EDAR proyectada en el sistema de referencia ETRS 89 Huso 30 N son:

X: 549.500

Y: 4.584.500

El acceso a la EDAR se realizaría a través de la carretera CL-116, y entrando por el camino Eras.

4.2. ARQUETA DE ENTRADA Y ALIVIADERO

Se diseña una arqueta a la entrada de la EDAR, de 1,50 x 1,50 m de dimensiones interiores. Se dispondrá de otra salida para un colector que vaya directamente al río sin pasar por la EDAR en caso de avería o mantenimiento de ésta.

Habrá dos compuertas manuales para que el agua residual vaya o bien a la EDAR o bien directamente al río. La arqueta irá cerrada con tapa de chapa galvanizada.

Dentro de la arqueta de entrada se diseña un aliviadero para lo que se tendrá en cuenta la capacidad del cauce y la capacidad máxima de transporte del colector aguas abajo.

Los caudales de aguas negras son variables y más si se van a aportar aguas de lluvia.

El aliviadero tiene como misión evitar vertidos directos a partir de una dilución determinada.

El coeficiente de dilución es el cociente entre el caudal total (aguas negras + aguas de lluvia) y el caudal de las aguas negras.

$$Coef.Dilución = \frac{Q_{AGUAS\ NEGRAS} + Q_{AGUAS\ DE\ LLUVIA}}{Q_{AGUAS\ NEGRAS}}$$

Las dimensiones del aliviadero, calculadas en el Anejo Nº6 de Cálculos Hidráulicos, son: Un caudal a aliviar de 0,0026m³/s, una carga hidráulica de 1 cm, un coeficiente de desagüe de 0,632 y una altura del aliviadero de 3,6 cm.

4.3. REJA DE DESBASTE Y DESARENADOR

Se proyecta una reja manual de desbaste: una primera reja de desbaste grueso, con barrotes de 12 mm separados 50 mm y una segunda reja de desbaste fino, con barrotes de 6 mm separados 12 mm. Ambas rejas estarán inclinadas con un ángulo de 50º respecto a la horizontal. Los residuos generados se almacenan en un contenedor de 1 m3 hasta su retirada por parte del servicio de recogida de basuras.

A continuación, el desarenador eliminará las materias pesadas de tamaño superior a 200 micras, con el fin de evitar sobrecargas en los procesos posteriores.

Sus dimensiones calculadas en el Anejo Nº7 de Parámetros y Dimensionamiento de la EDAR, serán de 2 metros de longitud, 0,3 metros de anchura y tendrá una pendiente del 0,2%.

Al final del mismo se dispone un vertedero rectangular que mantenga la velocidad prácticamente constante.

4.4. FOSA SÉPTICA

Para la mejor funcionalidad de la EDAR y su manejo se distribuirá el caudal de aguas residuales en dos fosas sépticas que tendrán un volumen de 25 m³ cada una. Esto permite el manejo alterno para operaciones de todo tipo en momentos seleccionados de baja carga contaminante.

Las fosas serán prefabricadas, de PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio), con dos cámaras interiores. En la primera de ellas se produce la decantación de los lodos y en la segunda la metabolización de la materia orgánica por parte de bacterias anaeróbicas. Ambas cámaras dispondrán de boca de hombre y ventilación.

Las fosas irán completamente enterradas, apoyadas sobre una losa de hormigón armado.

4.5. LECHO DE MACRÓFITOS

Se proyecta el dimensionamiento del tratamiento avanzado con lechos de macrófitos emergentes y flujo subsuperficial horizontal para reducir la carga contaminante.

Con los datos de partida sobre el caudal de agua y adoptando una conductividad hidráulica de las gravas de 800 m/día, se ha diseñado cinco lechos con una superficie de cada lecho de 325,6 m² por lo que en total es una superficie de 1.628 m², una profundidad de 0,60 metros, y una pendiente de 0,01 m/m.

4.6. LAGUNA DE AIREACIÓN

El agua tratada mediante el sistema de lechos de macrófitos, pasará a una balsa de lagunaje de 400 m² de superficie con aireación natural y expuesta a la radiación solar, en donde se realizará un último tratamiento.

Para asegurar la estanqueidad de la balsa se colocará un geotextil y una lámina impermeabilizante en PEAD (polietileno de alta densidad) de 2 mm de espesor. Se dispondrá de un aliviadero para evitar desbordamiento, que irá en la parte superior de la laguna de aireación.

Desde la balsa partirá el emisario mediante una conducción en PEAD corrugado hasta el punto de vertido previsto.

4.7. MEDIDA DE CAUDALES

Se dispondrá de un aforador tipo Parshall con control automático del caudal, de forma que se permita controlar de forma continua el caudal que sale del emisario después de la balsa de aireación.

El aforador dispondrá de una sonda de medición de nivel ultrasónica, y se dispondrá de un equipo de control de nivel para la sonda, con transmisión GSMGPRS en tiempo real a un servidor accesible mediante página web o aplicación app. El sistema incluye una fuente de alimentación ininterrumpida con protección de sobretensiones e indicador de fallo de red.

4.8. LÍNEA DE FANGOS

Para reducir el volumen de fangos existen tres grandes tipos de procesos, según la sequedad final deseada (Extraído del Manual de Deshidratación de Fangos, TECPA):

- Espesamiento: Las técnicas más habituales se realizan mediante decantación, flotación o eliminación de agua. Esta etapa es casi obligatoria dada la baja concentración de fangos obtenida a la salida de la línea de tratamiento de agua. Tras esta etapa, los fangos siguen estando líquidos, lo que impide su gestión ya que gotean durante el transporte.
- Deshidratación: se emplean dos técnicas: filtración o centrifugación. La energía aplicada sobre el fango no permite extraer más que el agua libre y una pequeña cantidad de agua ligada a las partículas de los materiales en suspensión. La deshidratación necesita a menudo un acondicionamiento previo mediante aporte de reactivos de coagulación/floculación.
- Secado: las técnicas más habituales son: el secado solar y el secado térmico. Los rendimientos son muy diferentes, y el criterio de selección depende del tiempo y de la energía de aporte (coste). El proceso extrae una gran parte, incluso la totalidad del agua ligada a las partículas y por tanto permite obtener sequedades muy elevadas.

Los lodos sedimentados en las fosas sépticas se extraerán con regularidad mediante una bomba y se trasladarán y almacenarán en una era de secado de 12 x 5 m, construida con hormigón.

Una parte de lodos se secarán por la acción del sol y otra parte por infiltración a través de las gravas y arenas de la era, agua que se recogerá en una tubería drenante y se conducirán los sobrenadantes a la arqueta prelechos.

Reducir al máximo el volumen de fango de una EDAR es uno de los grandes objetivos en la explotación. Cuanto menor sea la cantidad de fango, menor será la cantidad del coste de la gestión de este residuo.

4.9. CASETA DE CONTROL

Se prevé la ejecución de una caseta para el alojamiento de los elementos de control, así como para pequeño material, para herramientas, etc. El edificio dispondrá de un aseo con vestuario y taquillas.

La caseta constará de una planta baja con 40 m² de superficie, formada por paneles prefabricados de hormigón armado y con una estructura de cubierta mediante losas prefabricadas de hormigón armado de sección variable. La altura libre interior del edificio será de 2,5 m.

Se ubicará sobre una solera de hormigón armado con unas dimensiones de 8,60 m de largo por 5,60 metros de ancho.

4.10. INSTALACIONES

La caseta de control dispondrá de agua corriente y energía eléctrica tanto para el alumbrado y servicios auxiliares como para el accionamiento del sistema de bombeo de fangos de las fosas sépticas.

Se realizará la acometida de agua a la red municipal. En el interior se dispondrá de un lavabo y un inodoro.

El suministro eléctrico a la EDAR se realizará en el punto de entronque que indique la compañía eléctrica tras solicitar las condiciones de suministro.

Se prevé la instalación tanto de alumbrado interior como exterior, para facilitar las labores en la zona exterior del edificio, así como de varias tomas para servicios auxiliares, equipos electrónicos necesarios para el centro de control de caudal, maquinaria, etc.

4.11. URBANIZACIÓN

Se prevé la urbanización de las parcelas en las que se ubicará la nueva EDAR. La urbanización contemplará la explanación, la disposición de caminos para el tránsito de maquinaria para realizar las labores de mantenimiento que sean necesarias, así como de un vallado perimetral con puertas de acceso a las diferentes instalaciones previstas.

5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El Anejo Nº10 de Justificación de Precios refleja el proceso de formación de los precios de ejecución material que se han empleado para el presente proyecto.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto de ejecución de las obras objeto del presente documento es de 5 meses.

El cronograma de trabajo propuesto se detalla en el Anejo Nº9 de Plan de Obra.

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, el presente Proyecto debería contar, como parte de la documentación técnica necesaria, con un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo. Dicho Estudio de Seguridad y Salud se muestra en el Documento Nº5 del Proyecto.

8. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el artículo 25 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y la Ley de Contratos del Sector Público, para la ejecución de las obras e instalaciones incluidas en el presente Documento se propone la siguiente clasificación:

- También corresponde al Grupo E (Hidráulica), subgrupo 1 (Abastecimiento y Saneamiento) y categoría 2 (Entre 150.000 y 360.000 euros).
- Corresponde al Grupo K (Especiales), subgrupo 8 (Estaciones de tratamiento de aguas) y categoría 2 (Entre 150.000 y 360.000 euros).

9. PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	COLECTORES	22.573,82
02	PRETRATAMIENTO	46.002,18
03	LECHOS MACROFITOS	96.495,64
04	BALSA DE LAGUNAJE	10.153,07
05	URBANIZACIÓN	14.338,38
06	CASETA PREFABRICADA	14.774,34
07	SERVICIOS	17.575,00
08	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.412,75
09	SEGURIDAD Y SALUD	9.372,49
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**232.697,67**
	13,00 % Gastos Generales	30.250,70
	6,00 % Beneficio Industrial	13.961,86
	Suma	44.212,56
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**276.910,23**
	21% IVA	58.151,15
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**335.061,38**
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**335.061,38**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SESENTA Y UNO con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Zaragoza, Junio de 2021.

10. REVISIÓN DE PRECIOS

No existirá revisión de precios para la ejecución de la obra.

11. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente Proyecto se trata de una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público sin limitaciones ni restricciones una vez sean recibidas las obras.

Dicho estudio se ha redactado como proyecto completo, con los documentos de Memoria, Anejos a la Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Mediciones y Presupuesto y Estudio de Seguridad y Salud.

El Presupuesto General de Ejecución Material y el carácter contractual del mismo, se establece por la referencia realizada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto.

12. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA:

- ANEJO 1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO
- ANEJO 2.- ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- ANEJO 3.- ESTUDIO DE LA POBLACIÓN
- ANEJO 4.- CLIMATOLOGÍA
- ANEJO 5.- HIDROLOGÍA
- ANEJO 6.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO 7.- PARÁMETROS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA EDAR
- ANEJO 8.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO 9.- PLAN DE OBRA
- ANEJO 10.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO 11.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO 12.- MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE LA EDAR

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

- PLANO Nº1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- PLANO Nº2.- PLANTA GENERAL EDAR
- PLANO Nº3.- LINEA DE PROCESO DE LA EDAR
- PLANO Nº4.1.- COLECTORES. SECCIÓN TIPO
- PLANO Nº4.2.- COLECTORES. POZOS DE REGISTRO
- PLANO Nº5.1.- PRETRATAMIENTO. ARQUETA DE ENTRADA Y DESBASTE
- PLANO Nº5.2.- PRETRATAMIENTO. DESARENADOR Y ARQUETAS
- PLANO Nº5.3.- PRETRATAMIENTO. FOSAS SÉPTICAS
- PLANO Nº5.4.- PRETRATAMIENTO. COMPONENTES
- PLANO Nº6.- ERA DE SECADO
- PLANO Nº7.1.- EDIFICIO. OBRA CIVIL
- PLANO Nº7.2.- EDIFICIO. INSTALACIONES
- PLANO Nº8.1.- LECHO. PLANTA GENERAL

- PLANO Nº8.2.- LECHO. SECCIÓN TIPO
- PLANO Nº8.3.- LECHO. ARQUETAS
- PLANO Nº9.1.- BALSA DE LAGUNAJE. PLANTA GENERAL
- PLANO Nº9.2.- BALSA DE LAGUNAJE. SECCIÓN Y DETALLES
- PLANO Nº9.3.- BALSA DE LAGUNAJE. CAUDALÍMETRO
- PLANO Nº10.- VALLADO PERIMETRAL

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- PRESUPUESTO GENERAL
- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

DOCUMENTO Nº5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

13. BIBLIOGRAFÍA

ORTEGA DE MIGUEL, E.; FERRER MEDINA, Y.; SALAS RODRÍGUEZ, J.J. (2010). *Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones.*

GARCÍA SERRANO, J. Y CORZO HERNÁNDEZ, A. (2008). *Depuración con humedales Construidos: Guía práctica de diseño, construcción y explotación de sistemas de humedales de flujo subsuperficial*.

RUIZ, O.; ACERO, A.; LORÉN, J.; RUSSO, B. Y LAPUENTE, M. *Planta Piloto para el análisis del rendimiento de la depuración de aguas fecales mediante macrófitas.*

DELGADILLO, O.; CAMACHO, A. Y F. PÉREZ, L. (2012). *Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales*. Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua (Centro AGUA). Universidad Mayor de San Simón.

LARA-BORRERO, J. (1999). *Depuración de aguas residuales urbanas mediante humedales artificiales* [tésis de maestría]. Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña, Máster en ingeniería y gestión ambiental.

MARTELO, J. Y LARA BORRERO, J.A. (2012). Ingeniería y Ciencia, *Ing. Cienc.* ISSN 1794–9165 Volumen 8, (número 15), pp. 221–243.

HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. Y HERNÁNDEZ LEHEMAN, A. (1995). *Manual de depuración de Uralita*: *Sistemas para la depuración de aguas residuales en núcleos de hasta 20.000 habitantes*. Editorial Paraninfo.

SALAS RODRÍGUEZ, J.J. *Diseño, Construcción y Explotación de Humedales Artificiales en pequeños municipios.*

FERNÁNDEZ, J. (2001). *Filtro autoflotante de macrófitas para la depuración de aguas residuales.*

LARA, J. (1999). *Depuración de aguas residuales municipales con humedales artificiales*. Instituto Catalán de Tecnología. Universidad Politécnica de Cataluña.

Boletín Oficial de la Provincia de Soria.

Instituto Tecnológico Geológico y Minero de España. Hoja 407.

PAPADAKIS, J. (1952) *Clasificación Climática*. Meteorología y Climatología de Navarra.

(Ref: Laguna El Campillo. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Comunidad de Madrid).

RABAT, J. (2016). *Análisis de los Modelos de Diseño de los Sistemas Naturales de Depuración*. Universidad de Alicante.

SMITH (1977).

MARCOS, C., HUERTAS, R., IBARGUREN, N. Y ORDÁS, S. *Guía Práctica para la Depuración de Aguas Residuales en pequeñas poblaciones*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

HERNÁNDEZ, A., HERNÁNDEZ, A., GALÁN, P. *Aliviaderos.*

Sistemas de Medida de Caudal en Canales Abiertos. Catálogo Isern Tech.

Manual para Operador de Planta. Ayuntamiento de Palma. Departamento de Depuración. (Emaya).

Anteproyecto para la Mejora de las Instalaciones de Tratamiento de la EDAR de Gijón Oeste (Asturias). Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Manual del Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Comisión Nacional del Agua. México.

Catálogo Salher.

Web Ecología verde.

Web Meteoblue. Datos Históricos.

DEL RÍO, I. Y ORTEGA, E. *Sistemas de Depuración en pequeñas poblaciones*. Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

EDAR Procesos Importantes. Blog Iagua.

Introducción a los Humedales Artificiales como tratamiento de las aguas residuales. Blog Iagua.

La Deshidratación de fangos: el último proceso en una EDAR. Blog Tecpa.

Parámetros biológicos en una depuradora de aguas residuales. Blog Tecpa.

El Pretratamiento. PDF Asignatura Ingeniería Sanitaria. EUPLA.

Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras.

Drenaje Superficial. Norma 5.2. I.C. Boletín del Estado.

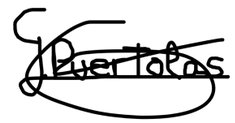
14. CONCLUSIÓN

Considero que con esta memoria junto con el resto de los documentos de este proyecto se definen suficientemente las unidades e instalaciones necesarias para en un futuro ejecutar las obras del proyecto, cumpliendo todos los requisitos y normativas.

Por este motivo se propone la aprobación del documento.

Zaragoza 19 de Junio de 2021

El alumno redactor del proyecto



Fdo: Guillermo Puértolas Jodra

1.2 ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE ANEJOS

ANEJO Nº 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES

ANEJO Nº 2: ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº 3: ESTUDIO DE LA POBLACIÓN

ANEJO Nº 4: CLIMATOLOGÍA

ANEJO Nº 5: HIDROLOGÍA

ANEJO Nº 6: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO Nº 7: PARÁMETROS Y DIMENSIONAMIENTO DE LA EDAR

ANEJO Nº 8: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº 9: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 11: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 12: MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE LA EDAR

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

ANEJO Nº 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. SITUACIÓN DE LA EDAR Y PARÁMETROS DE DISEÑO ____ 2

1.1. Situación en planta ____ 2

1.2. Parámetros de diseño y resultados a obtener ____ 2

1.2.1. Caudales: ____ 2

1.2.2. Características del agua afluente: ____ 2

1.2.3. Resultados a obtener: ____ 2

2. CONEXIONES EXTERIORES ____ 3

3. UNIDADES DE PROCESO ____ 3

3.1. Línea de agua ____ 3

3.2. Línea de fangos ____ 3

3.3. Elementos auxiliares ____ 3

4. PRESUPUESTOS ____ 3

4.1. Presupuesto de ejecución material ____ 3

4.2. Presupuesto de base de licitación ____ 3

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Caudales 2

Tabla 2: Características del agua 2

Tabla 3: Resultados a obtener 2

1. SITUACIÓN DE LA EDAR Y PARÁMETROS DE DISEÑO

1.1. SITUACIÓN EN PLANTA

La estación depuradora de aguas residuales, que se va a construir con un sistema de lechos macrófitos, se va a situar en:

- Término municipal: Morón de Almazán
- Provincia: Soria
- Nº Polígono: 9
- Acceso: Se accede a través de la carretera CL-116, y entrando por el camino Eras.

1.2. PARÁMETROS DE DISEÑO Y RESULTADOS A OBTENER

Se van a obtener una serie de parámetros de diseño que son:

1.2.1. Caudales:

Dotación de cálculo para viviendas	150 l/hab*día
Dotación de cálculo para hostelería	200 l/hab.eq/día
Dotación de cálculo para residencia	200 l/hab.eq/día
Dotación de cálculo para taller	100 l/hab.eq/día
Dotación de cálculo para campo de golf	200 l/hab.eq/día
Dotación de cálculo para farmacia	500 l/hab.eq/día
Dotación de cálculo para panadería	1.500 l/hab.eq/día
Caudal medio de diseño total	56,4 m³/día
Caudal punta	234,06 m³/día
Caudal mínimo	16,92 m³/día
Caudal máximo	112,8 m³/día

Tabla 1: Caudales

1.2.2. Características del agua afluente:

Parámetros	Cantidades de concentración
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	250 mg/l
Demanda Bioquímica del Oxígeno a los 5 días (DBO5)	300 mg/l
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	600 mg/l

Tabla 2: Características del agua

1.2.3. Resultados a obtener:

Parámetros	Cantidades de concentración	Porcentaje de reducción (%)
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	≤ 35 mg/l	86 %
Demanda Bioquímica del Oxígeno a los 5 días (DBO5)	≤ 25 mg/l	91,7 %
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	≤ 125 mg/l	79,2 %

Tabla 3: Resultados a obtener

2. CONEXIONES EXTERIORES

A la EDAR llegará un único colector de Ø315 mm PEAD corrugado por gravedad.

3. UNIDADES DE PROCESO

En cuanto a las unidades de proceso, se va a hablar de tres: línea de agua, línea de fangos y elementos auxiliares.

3.1. LÍNEA DE AGUA

- Colector de entrada
- Arqueta de entrada y aliviadero general
- Reja de desbaste y desarenador
- Tratamiento primario con fosas sépticas
- Arqueta de distribución
- Tratamiento avanzado con lechos de macrófitas emergentes
- Laguna de aireación
- Medida de caudal de agua tratada
- Emisario de salida al río Morón

3.2. LÍNEA DE FANGOS

- Extracción de los fangos de las fosas y bombeo a la era de secado
- Era de secado
- Desecado y retirada

3.3. ELEMENTOS AUXILIARES

- Caseta de control
- Instalaciones eléctricas, instrumentación y fontanería
- Urbanización de la parcela
- Elementos de seguridad y salud en toda la planta

4. PRESUPUESTOS

4.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	COLECTORES	22.573,82
02	PRETRATAMIENTO	46.002,18
03	LECHOS MACROFITOS	96.495,64
04	BALSA DE LAGUNAJE	10.153,07
05	URBANIZACIÓN	14.338,38
06	CASETA PREFABRICADA	14.774,34
07	SERVICIOS	17.575,00
08	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.412,75
09	SEGURIDAD Y SALUD	9.372,49
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**232.697,67**

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:
DOSCIENTOS TREINTA Y DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

4.2. PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	COLECTORES	22.573,82
02	PRETRATAMIENTO	46.002,18
03	LECHOS MACROFITOS	96.495,64
04	BALSA DE LAGUNAJE	10.153,07
05	URBANIZACIÓN	14.338,38
06	CASETA PREFABRICADA	14.774,34
07	SERVICIOS	17.575,00
08	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.412,75
09	SEGURIDAD Y SALUD	9.372,49
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**232.697,67**
	13,00 % Gastos Generales	30.250,70
	6,00 % Beneficio Industrial	13.961,86
	Suma	44.212,56
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**276.910,23**
	21% IVA	58.151,15
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**335.061,38**
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**335.061,38**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SESENTA Y UNO con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

ANEJO Nº 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES 2

2. OBJETIVO DEL PROYECTO GEOTÉCNICO 2

3. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL ÁREA 2

4. ENCUADRE GEOLÓGICO. ESTRATIGRAFÍA Y NATURALEZA DEL TERRENO 3

4.1. Geología regional. mapa geológico y leyenda 3

4.2. Geomorfología 4

4.3. Hidrogeología 4

5. PERFILES LITOLÓGICOS DEL ENTORNO 5

6. CONCLUSIONES 6

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Emplazamiento de la parcela 2

Ilustración 2: Mapa general Geológico de Morón de Almazán 3

Ilustración 3: Leyenda del mapa geológico 3

Ilustración 4: Mapa ampliado de la zona de Morón de Almazán 3

Ilustración 5: Mapa Geomorfológico de Morón de Almazán 4

Ilustración 6: Leyenda del mapa geomorfológico 4

Ilustración 7: Esquema hidrogeológico de Morón de Almazán 4

Ilustración 8: Sondeos realizados en el mes de Febrero de 1988 5

Ilustración 9: Sondeos realizados en el mes de Marzo de 1988 5

Ilustración 10: Sondeos realizados en el mes de Mayo de 1987 6

1. ANTECEDENTES

Se tiene previsto realizar las obras para la Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán, por lo que es necesario definir las características geotécnicas de los terrenos en los que se van a ubicar y que constituyen el objeto del presente estudio.

Este estudio geotécnico se basa en la información extraída del Mapa Geológico de España, dentro del Programa MAGNA, del Instituto Tecnológico Geológico y Minero de España en su edición de 1991.

2. OBJETIVO DEL PROYECTO GEOTÉCNICO

El objetivo de este proyecto geotécnico es conocer el terreno existente en el área de ubicación de la depuradora y poder establecer las características geológicas y geotécnicas del terreno donde se va a implantar la EDAR para garantizar su excavabilidad, la estabilidad de las paredes de las excavaciones, situar el nivel freático y su posible afección en la ejecución de cimentaciones, etc.

Para la realización del proyecto geológico-geotécnico no se ha podido contar con trabajos de campo, ni se han hecho calicatas ni tampoco ensayos de laboratorio para caracterizar los materiales.

3. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL ÁREA

Se trata de una parcela llana cuyo uso actual es el cultivo de cereal.

El emplazamiento propuesto es en la parcela de referencia catastral 520 del polígono 9 de Morón de Almazán, con una superficie de 35.647 m².

Las coordenadas UTM aproximadas de la localización de la EDAR proyectada en el sistema de referencia ETRS 89 Huso 30 N son: X: 549.500 - Y: 4.584.500.

Ilustración 1: Emplazamiento de la parcela

Esta imagen de la situación de la parcela es sacada del Google Earth

El acceso a la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) se realizaría a través de la carretera CL-116, y entrando por el camino Eras.

4. ENCUADRE GEOLÓGICO. ESTRATIGRAFÍA Y NATURALEZA DEL TERRENO

4.1. GEOLOGÍA REGIONAL. MAPA GEOLÓGICO Y LEYENDA

En este punto se expone una síntesis geológica de la zona más amplia que la ocupada por la parcela estudiada, de tal modo que nos permite tener una visión geológica mayor del área.

La práctica totalidad de la Hoja Geotécnica de Morón de Almazán se encuentra cubierta por depósitos terciarios, a excepción de los fondos de valle y aledaños ocupados por depósitos cuaternarios. En la parcela en la que se construirá la EDAR, de acuerdo con el Mapa, aparecen depósitos de la edad cuaternaria formados por limos, gravas y arcillas bajo una capa de tierra de labor que no superará los 30 cm.

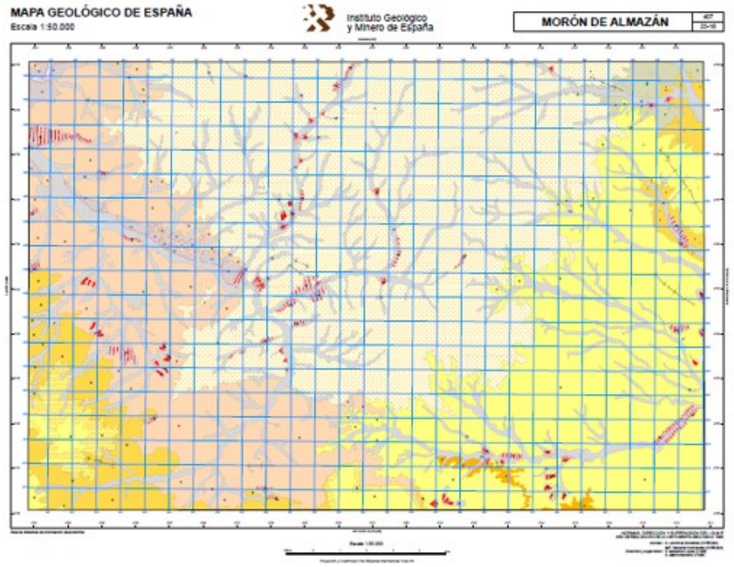


Ilustración 2: Mapa general Geológico de Morón de Almazán

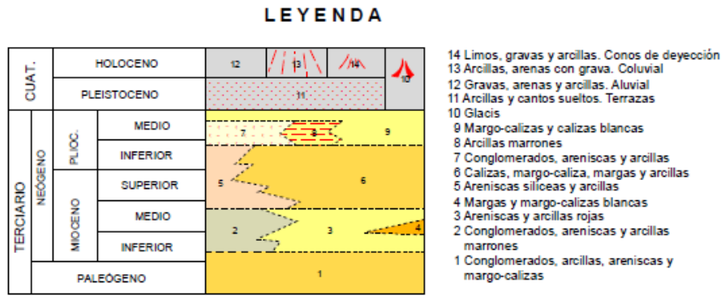


Ilustración 3: Leyenda del mapa geológico

En este mapa se muestra la geología que presenta el pueblo de Morón de Almazán, en el cuál principalmente se muestran conglomerados, areniscas de varios tipos y arcillas.

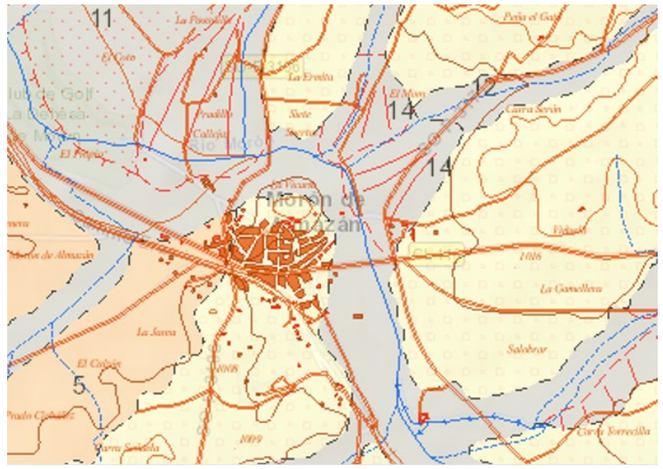


Ilustración 4: Mapa ampliado de la zona de Morón de Almazán

En este mapa se muestra la zona geológica más ampliada de Morón de Almazán.

Estos mapas anteriores corresponden a la hoja 407 del Instituto Geológico y Minero de España.

4.2. GEOMORFOLOGÍA

La observación de la cartografía geomorfológica nos permite establecer como principal responsable del modelado de la zona a la acción fluvial.

A continuación, se muestra el siguiente mapa correspondiente a la zona de Morón de Almazán y de sus alrededores.

Ilustración 5: Mapa Geomorfológico de Morón de Almazán

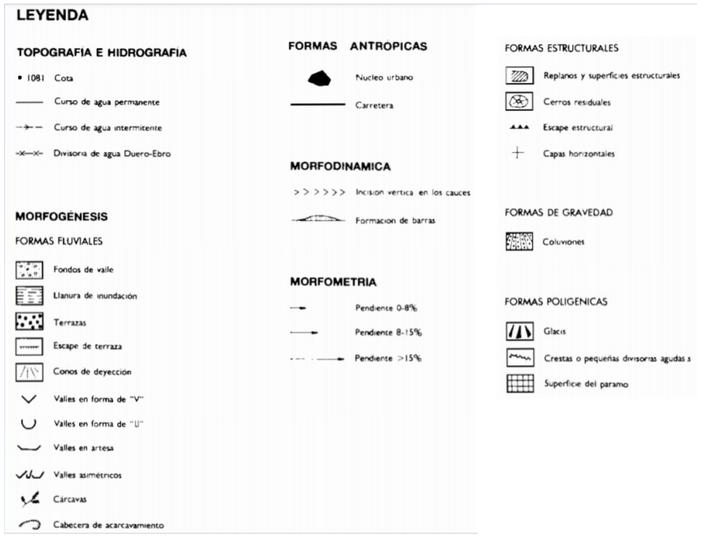


Ilustración 6: Leyenda del mapa geomorfológico

En este mapa vemos que el pueblo de Morón de Almazán corresponde a la cuenca del Río Duero.

Este mapa también se encuentra en el Instituto de Geología y Minero de España, correspondiente a la hoja 407 de Morón de Almazán.

4.3. HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista hidrogeológico, la zona pertenece a la cuenca del Duero. El acuífero lo constituyen las formaciones permeables de arena, areniscas y conglomerados englobados en una matriz arcillosa y arcillo arenosa de naturaleza semipermeable.

El nivel freático de la parcela es estable y no afectará a la ejecución de las excavaciones.

Tampoco existe riesgo de inundabilidad.

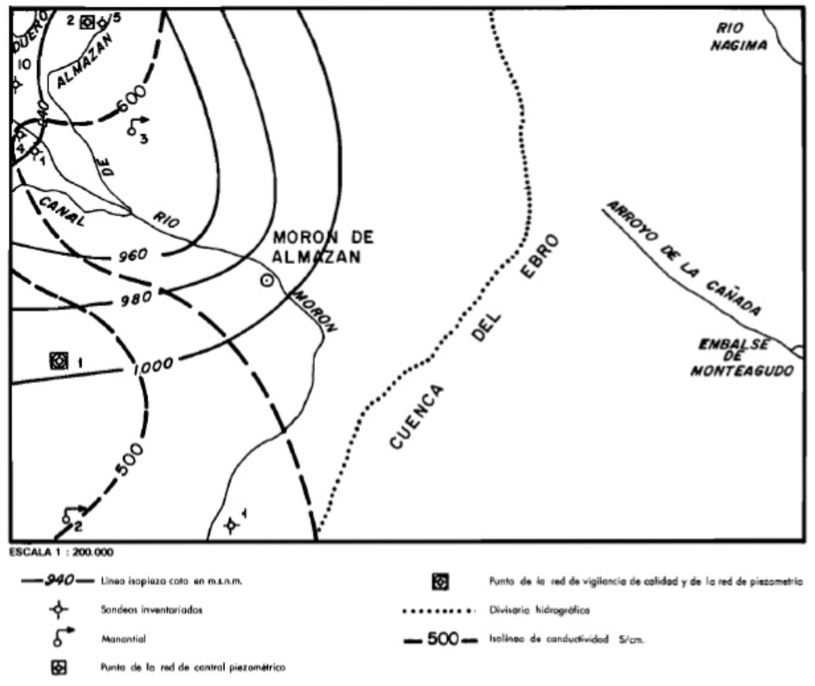


Ilustración 7: Esquema hidrogeológico de Morón de Almazán

Este mapa representa el esquema hidrogeológico de la zona de proyecto en Morón de Almazán dentro de la web del Instituto Tecnológico Geológico y Minero de España.

5. PERFILES LITOLÓGICOS DEL ENTORNO

Como puede apreciarse en los sondeos realizados en la zona los materiales están constituidos por arcillas y gravas. Bajo estos suelos cuaternarios se encuentra el sustrato Terciario formado por conglomerados.

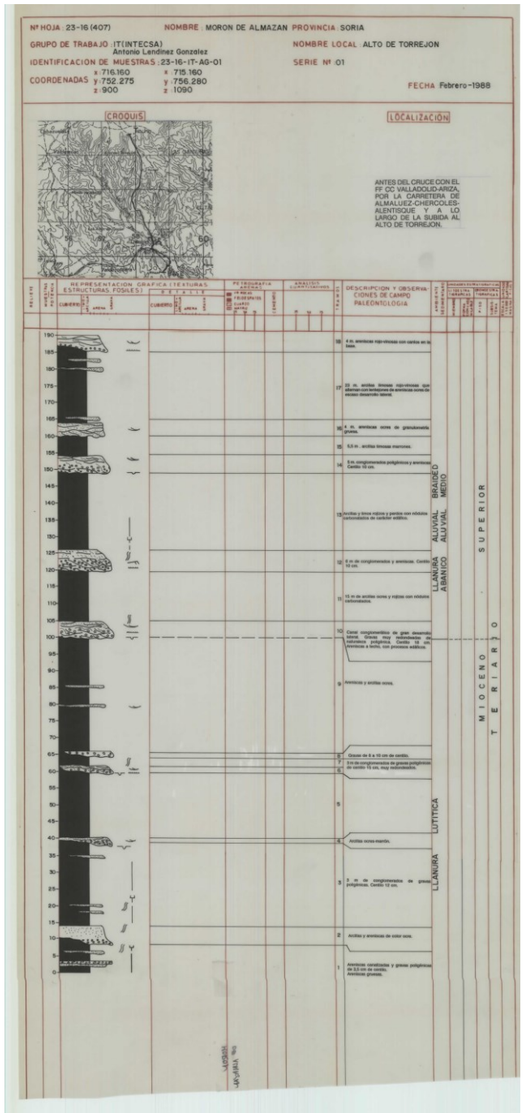


Ilustración 8: Sondeos realizados en el mes de Febrero de 1988

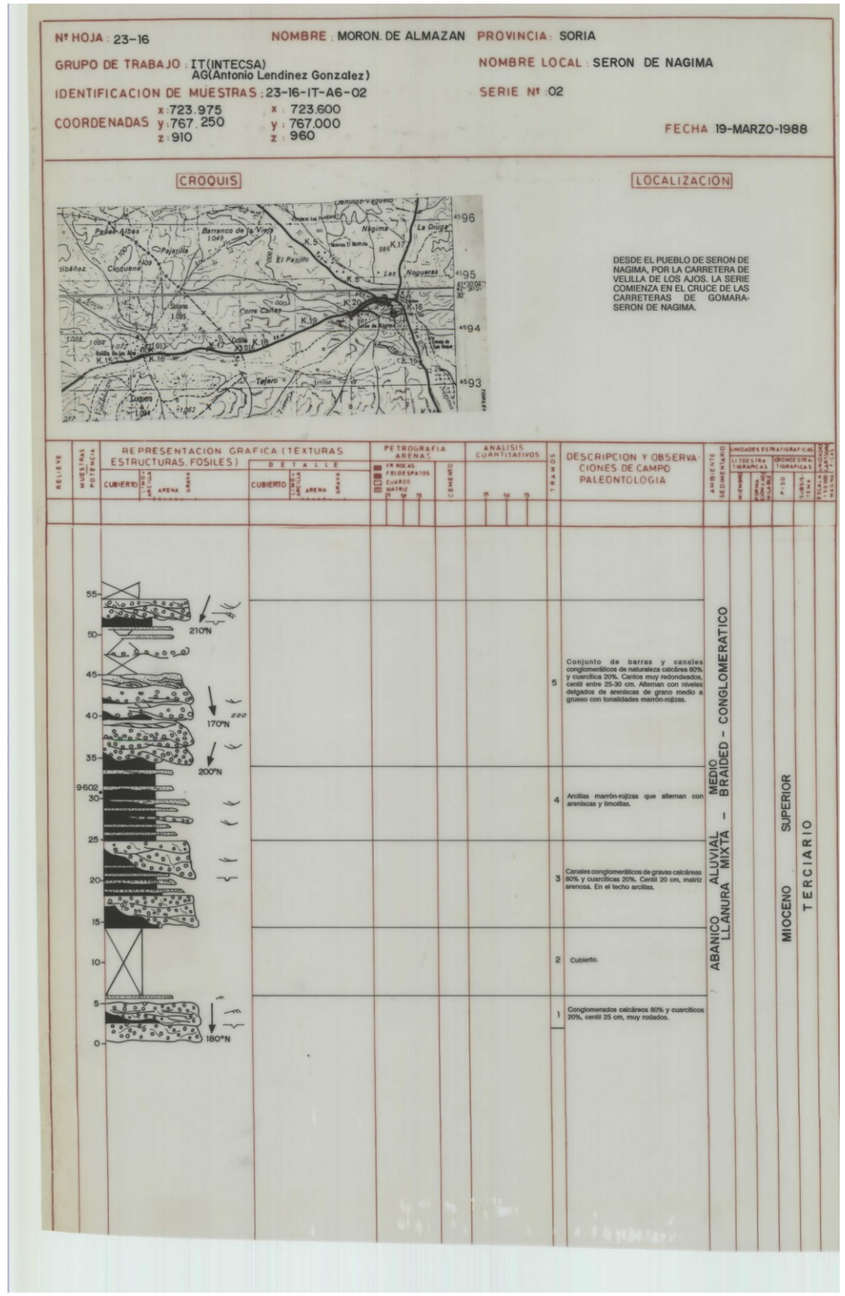


Ilustración 9: Sondeos realizados en el mes de Marzo de 1988

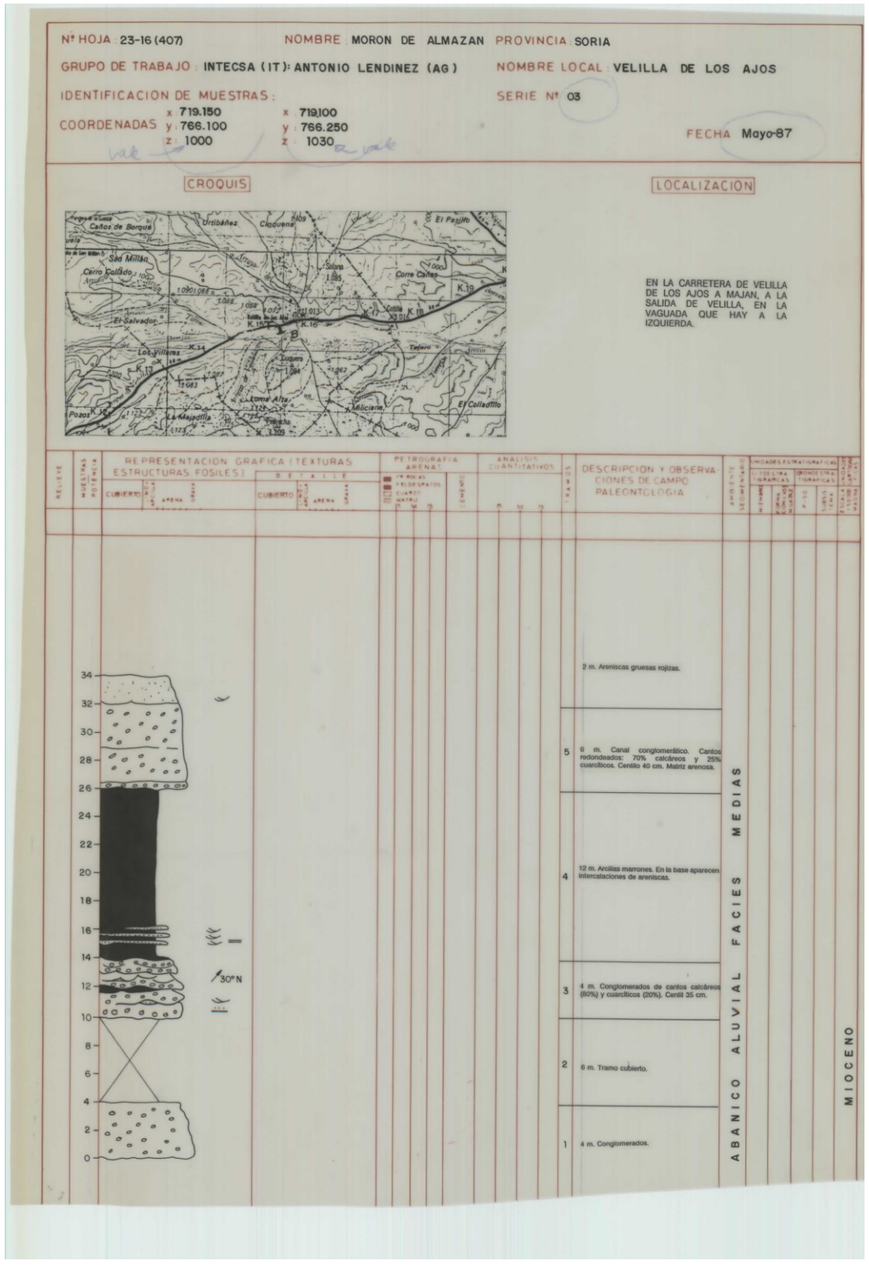


Ilustración 10: Sondeos realizados en el mes de Mayo de 1987

Todos estos perfiles litológicos mostrados anteriormente son pruebas que se hicieron entre los años 1987 y 1988 sobre el estado de los suelos.

6. CONCLUSIONES

En caso de confirmarse la existencia de estos materiales, la excavabilidad del terreno será alta, es decir, la excavación de la cimentación se podrá realizar con una retroexcavadora convencional.

Las obras no requieren excavaciones muy profundas salvo para las fosas sépticas, pero, de confirmarse la existencia de estos materiales, los taludes serán estables (los taludes de excavación de los lechos serán 1/1 mientas para el resto de la obra se excavará con taludes 1/2).

Antes de comenzar las obras se realizará una campaña de calicatas y ensayos en la parcela para caracterizar los materiales y poder calcular la presión de diseño para la cimentación de los distintos elementos que componen la estación depuradora, diseñar los taludes que garanticen su estabilidad y determinar el nivel freático.

Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

ANEJO Nº 3: ESTUDIO DE LA POBLACIÓN

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES 3

2. DATOS DEMOGRÁFICOS DE MORÓN DE ALMAZÁN 3

2.1. Evolución de la población 3
2.2. Población máxima estacional 4
2.3. Evolución de la población según la edad 5

3. PROGNOSIS DE LA POBLACIÓN 6

3.1. Horizontes de población 6
3.2. Estimaciones de crecimiento de población 6
3.3. Conclusiones 7

4. ESTUDIO DE DOTACIÓN Y CAUDALES 8

4.1. Caudal Medio 8
4.2. Habitantes equivalentes 9
4.3. Caudal punta 9
4.4. Caudal mínimo 9
4.5. Caudal máximo 9

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Habitantes a lo largo de los años en Morón de Almazán.....3

Ilustración 2: Variación de la población de Morón de Almazán en los últimos 20 años 4

Ilustración 3: Pirámide de la población en el año 2020.....5

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evolución del número de habitantes, según hombres y mujeres 4

Tabla 2: Población máxima estacional en Morón de Almazán 4

Tabla 3: Población de Morón de Almazán según el sexo y la edad 5

Tabla 4: Estimación de la población en los próximos 20 años 7

Tabla 5: Dotación con respecto al número de habitantes 8

Tabla 6: Dotación para cada establecimiento 8

Tabla 7: Resumen de los tipos de caudales 9

1. ANTECEDENTES

La redacción de este proyecto de depuración de las aguas residuales requiere como fase previa un anejo con el estudio demográfico y de actividades industriales, que incluya la definición y cuantificación de las variables que tendrán incidencia en el dimensionado del sistema de tratamiento.

Para ello, se subdivide el anejo en cuatro partes bien diferenciadas:

- Análisis de los datos disponibles; población y dotaciones.
- Estudio y prognosis de la población.
- Determinación de la dotación para el cálculo.

2. DATOS DEMOGRÁFICOS DE MORÓN DE ALMAZÁN

Los datos demográficos de partida que se van a utilizar en el proyecto proceden del Instituto Nacional de Estadística.

2.1. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

En cuanto a la evolución de la población, según los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a 1 de Enero de 2020, el número de habitantes en Morón de Almazán es de 194, 1 habitantes más que en el año 2019 (193 hab.).

En el gráfico siguiente se puede ver cuántos habitantes tiene Morón de Almazán a lo largo de los años. Actualmente, la densidad de población en Morón de Almazán es de 3,13 habitantes por km².

Todas las imágenes y tablas del apartado 2 de Datos Demográficos de este Anejo son extraídas de la web foro-ciudad de la Demografía de Morón de Almazán.

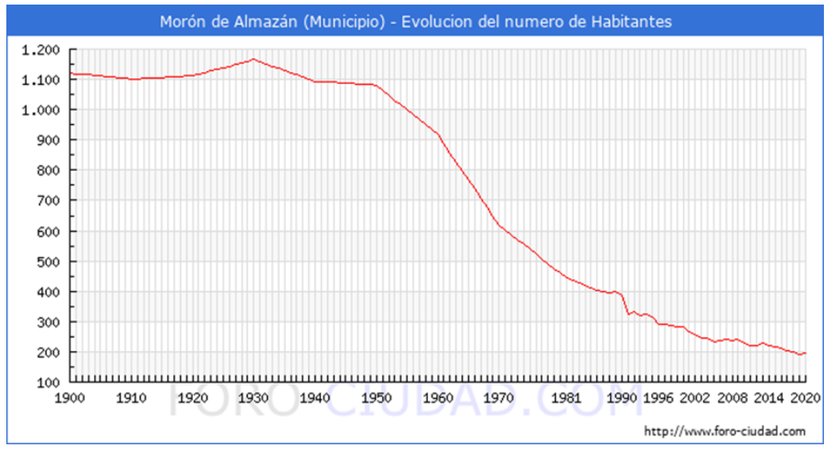


Ilustración 1: Habitantes a lo largo de los años en Morón de Almazán

Se ve que la tendencia demográfica es negativa, por lo que, como ocurre en la gran mayoría de los pueblos de Soria, éstos tienen el riesgo de desaparecer como siga esa situación.

En la siguiente tabla se muestra la evolución de la población en cuanto al número de hombres, mujeres y total.

Evolución de la población desde 1900 hasta 2020			
Año	**Hombres**	**Mujeres**	**Total**
2020	102	92	194
2019	100	93	193
2018	104	96	200
2017	107	96	203
2016	112	101	213
2015	113	103	216
2014	113	108	221
2013	118	111	229
2012	110	112	222
2011	109	113	222
2010	112	116	228
2009	114	128	242
2008	109	130	239
2007	110	132	242
2006	107	132	239
2005	110	124	234
2004	114	133	247
2003	116	130	246
2002	121	136	257

2001	125	139	264
2000	132	149	281
1999	133	149	282
1998	134	154	288
1996	138	155	293
1995	151	164	315
1994	156	169	325
1993	152	166	318
1992	164	170	334
1991	157	166	323
1990	187	199	386
1989	191	206	397
1988	190	204	394
1987	189	211	400
1986	191	214	405
1981	0	0	444
1970	0	0	618
1960	0	0	917
1950	0	0	1.081
1940	0	0	1.094
1930	0	0	1.165
1920	0	0	1.112
1910	0	0	1.101
1900	0	0	1.121

Tabla 1: Evolución del número de habitantes, según hombres y mujeres

Se ve en la gráfica que desde el año 1900 hasta el año 1981 (inclusive) no había una clasificación específica entre hombres y mujeres.

A continuación se muestra el gráfico más específico de los últimos 20 años en cuanto a la variación de la población en Morón de Almazán.

Ilustración 2: Variación de la población de Morón de Almazán en los últimos 20 años

2.2. POBLACIÓN MÁXIMA ESTACIONAL

La población estacional máxima es una estimación de la población máxima que soporta Morón de Almazán. En el cálculo se incluyen las personas que tienen alguna vinculación o relación con el municipio, ya sea porque residen, trabajan, estudian o pasan algún período de tiempo en él. Los datos son publicados anualmente por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, en colaboración con las Diputaciones Provinciales, Cabildos y Consejos Insulares.

En la siguiente tabla se muestra la variación de población estacional máxima en los últimos 20 años.

Año	Personas
2016	520
2015	520
2014	520
2013	520
2012	520
2011	520
2010	620
2009	620
2008	620
2005	620
2000	720

Tabla 2: Población máxima estacional en Morón de Almazán

2.3. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN LA EDAD

En cuanto a la evolución de la población según la edad, se muestra a continuación una pirámide de la población, tanto de hombres como de mujeres, de Morón de Almazán en el año 2020.

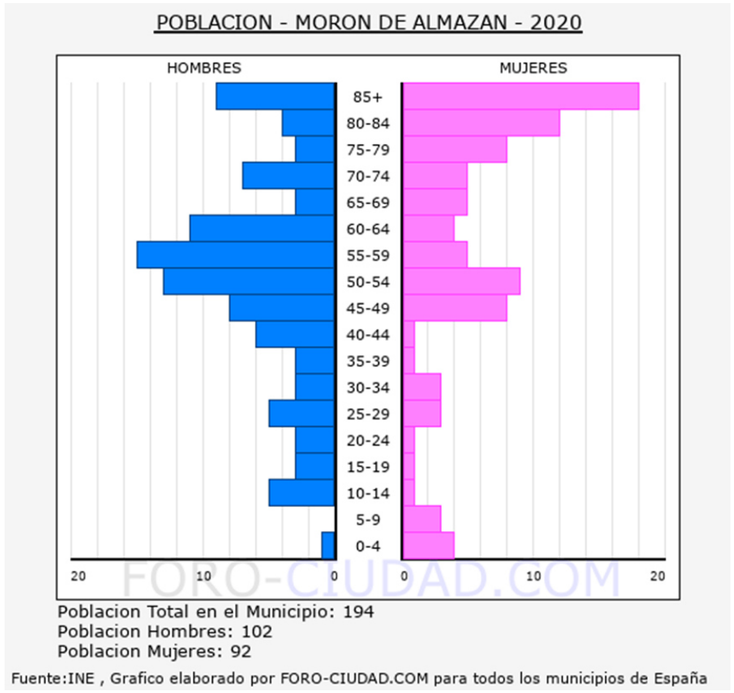


Ilustración 3: Pirámide de la población en el año 2020

En relación a esta tabla, se ve que la media de edad de los habitantes de Morón de Almazán es de 57,12 años, 2,90 años más que hace un lustro (5 años) que era de 54,22 años (2015), por lo que quiere decir que la población va envejeciendo con el paso de los años.

A continuación, se representa la variación de la población según el sexo y la edad:

Población de Morón de Almazán por sexo y edad en 2020 (grupos quinquenales)			
Edad	**Hombres**	**Mujeres**	**Total**
0-5	1	4	5
5-10	0	3	3
10-15	5	1	6
15-20	3	1	4
20-25	3	1	4
25-30	5	3	8
30-35	3	3	6
35-40	3	1	4
40-45	6	1	7
45-50	8	8	16
50-55	13	9	22
55-60	15	5	20
60-65	11	4	15
65-70	3	5	8
70-75	7	5	12
75-80	3	8	11
80-85	4	12	16
>85	9	18	27
Total	102	92	194

Tabla 3: Población de Morón de Almazán según el sexo y la edad

Se ve que la población menor de 18 años en Morón de Almazán es de 18 personas (9 hombres y 9 mujeres) que representa el 9,3%, la población entre 18 y 65 años en Morón de Almazán es de 102 personas (67 hombres y 35 mujeres) que representa el 52,6% y que la población mayor de 65 años en Morón de Almazán es de 74 personas (26 hombres y 48 mujeres) que representa el 38,1%.

3. PROGNOSIS DE LA POBLACIÓN

La evaluación de la población en un año horizonte se realiza con objeto determinar el caudal de aguas residuales en un futuro.

3.1. HORIZONTES DE POBLACIÓN

El tamaño de una población es variable con el tiempo, por lo que se hace necesario fijar un momento horizonte para su cálculo, que lo fijaremos en 20 años.

Los últimos datos de población oficiales de los que se dispone son del año 2020, por lo que el año horizonte de cálculo será el 2040.

3.2. ESTIMACIONES DE CRECIMIENTO DE POBLACIÓN

Se ha considerado adecuado utilizar las Normas de la Dirección General de Obras Hidráulicas del antiguo Ministerio de Obras Públicas Transporte y Medio Ambiente (Publicación nº 125 del C.E.H.).

Este método consiste en suponer que cada año existe un crecimiento constante:

$$P_n = P_0 * (1 + k)^n$$

Donde:

P_n = Población n años más tarde que en año P_0

P_o = Población de referencia

k = Crecimiento anual en tanto por uno

n = Años transcurridos entre P_0 y P_n

Despejamos K y sale:

$$k = \left(\sqrt[n]{P_n - P_0}\right) - 1$$

El valor de la constante k va a tener una serie de valores k_1, k_2 y k_3 y se calculan de la siguiente forma:

- Se calcula el valor k_1 producido en la última década:

$$k_1 = \left(\sqrt[10]{194 - 228}\right) - 1 => k_1 = -0{,}01602$$

- Se calculan los valores k_2 y k_3 que se han producido durante los últimos 20 y 50 años respectivamente.

$$k_2 = \left(\sqrt[10]{194 - 281}\right) - 1 => k_2 = -0{,}01835$$

$$k_3 = \left(\sqrt[10]{194 - 618}\right) - 1 => k_3 = -0{,}02291$$

Se selecciona entre k_2 y k_3 el que más se aproxime a k_1, se llamará k'.

El que más se aproxima a k_1 es el valor de k_2 (-0,01602 con respecto a -0,01835), por lo que el valor de k' = -0,01835.

Para hallar el valor de k definitivo, se va a emplear una fórmula:

$$k = \frac{(2 * k_1) + k'}{3} => \frac{((2 * -0{,}01602) + (-0{,}01835))}{3} => k = -0{,}0168$$

Dado que el valor de k es negativo, ya que como se ha dicho que la tasa de crecimiento de la población va disminuyendo, se va a adoptar un valor más conservador de K = 0,002 que es el mínimo para los años siguientes.

Para saber exactamente si ese valor de k para el horizonte optimista es el correcto, se calcula los habitantes que tendrá el pueblo de Morón de Almazán en los próximos 20 años:

$$P_n = P_0 * (1 + k)^n$$

$$Para\ el\ año\ 2020 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2020-2020} => P_n = 194\ hab.$$

$$Para\ el\ año\ 2021 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2021-2020} => P_n = 194{,}39\ hab.$$

$$Para\ el\ año\ 2022 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2022-2020} => P_n = 194{,}78\ hab.$$

$$Para\ el\ año\ 2023 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2023-2020} => P_n = 195{,}17\ hab.$$

$$Para\ el\ año\ 2024 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2024-2020} => P_n = 195{,}56\ hab.$$

$$Para\ el\ año\ 2025 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2025-2020} => P_n = 195{,}95\ hab.$$

$$Para\ el\ año\ 2026 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2026-2020} => P_n = 196{,}34\ hab.$$

$$Para\ el\ año\ 2027 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2027-2020} => P_n = 196{,}73\ hab.$$

$$Para\ el\ año\ 2028 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2028-2020} => P_n = 197{,}13\ hab.$$

$$Para\ el\ año\ 2029 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2029-2020} => P_n = 197{,}52\ hab.$$

$Para\ el\ año\ 2030 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2030-2020} => P_n = 197{,}92\ hab.$

$Para\ el\ año\ 2031 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2031-2020} => P_n = 198{,}31\ hab.$

$Para\ el\ año\ 2032 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2032-2020} => P_n = 198{,}71\ hab.$

$Para\ el\ año\ 2033 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2033-2020} => P_n = 199{,}11\ hab.$

$Para\ el\ año\ 2034 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2034-2020} => P_n = 199{,}50\ hab.$

$Para\ el\ año\ 2035 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2035-2020} => P_n = 199{,}90\ hab.$

$Para\ el\ año\ 2036 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2036-2020} => P_n = 200{,}30\ hab.$

$Para\ el\ año\ 2037 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2037-2020} => P_n = 200{,}70\ hab.$

$Para\ el\ año\ 2038 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2038-2020} => P_n = 201{,}10\ hab.$

$Para\ el\ año\ 2039 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2039-2020} => P_n = 201{,}51\ hab.$

$Para\ el\ año\ 2040 => P_n = 194 * (1 + 0{,}002)^{2040-2020} => P_n = 201{,}91\ hab.$

En la siguiente tabla, se muestra en forma de tabla, la evolución de la población en los próximos 20 años como se ha calculado antes, en el caso de que la población con el paso del tiempo aumentase:

Evolución de la población en los próximos 20 años			
Año	**P_0**	**k**	**Total**
2020	194	0,002	194
2021	194	0,002	194
2022	194	0,002	195
2023	194	0,002	195
2024	194	0,002	196
2025	194	0,002	196
2026	194	0,002	196
2027	194	0,002	197
2028	194	0,002	197
2029	194	0,002	198
2030	194	0,002	198
2031	194	0,002	198
2032	194	0,002	199
2033	194	0,002	199
2034	194	0,002	200
2035	194	0,002	200
2036	194	0,002	200
2037	194	0,002	201
2038	194	0,002	201
2039	194	0,002	202
2040	194	0,002	202

Tabla 4: Estimación de la población en los próximos 20 años

Se muestra que para el año horizonte que se ha establecido que es el del año 2040, el número de habitantes es de 202 hab.

3.3. CONCLUSIONES

Como se puede observar, la población futura de Morón de Almazán disminuye; en cambio, se adopta un valor optimista considerando que aumentará la población.

La población de cálculo a considerar en cada año horizonte será, finalmente, de 202 habitantes.

4. ESTUDIO DE DOTACIÓN Y CAUDALES

Para la dotación de las viviendas, según el Manual para la Implantación de Sistemas de Depuración para poblaciones menores de 2.000 habitantes equivalentes, va a ser de 150 litros/hab.eq/día.

Núcleos de población con un número de habitantes	Dotación litros/habitante.día
Menor de 1.000	150
Entre 1.000 y 6.000	175
Entre 6.000 y 12.000	200
Entre 12.000 y 50.000	250
Entre 50.000 y 250.000	300
Mayor de 250.000	400

Tabla 5: Dotación con respecto al número de habitantes

En esta tabla se muestra las dotaciones correspondientes para cada población dependiendo del número de habitantes.

4.1. CAUDAL MEDIO

Como se ha dicho en el apartado anterior, se establece una población de 202 habitantes, por lo que el caudal medio para las viviendas es de:

$$Q_{medio} = \frac{Población\ (hab) * Dotación\ (l * hab.\frac{eq}{día})}{1000\ m^3} => \frac{202 * 150}{1000} = 30{,}3\ m^3/día$$

Este caudal medio de 30,3 m³/día equivale a 1,263 m³/h.

Y por otro lado hay que tener en cuenta la dotación para las industrias. En el pueblo hay un bar, una residencia de la 3º edad, un taller de electricidad, un campo de golf, una farmacia y una panadería.

Establecimientos	Unidad	Dotación (l/hab.eq/día)
Hostelería (bar)	20 personas	200
Residencia de la 3º edad	77 personas	200
Taller de electricidad	2 personas	100
Campo de golf	15 personas	200
Farmacia	50 m²	500
Panadería	75 m²	1500

Tabla 6: Dotación para cada establecimiento

En esta tabla, se muestra las personas que trabajan en cada una de las industrias o la superficie que engloba a cada una de las industrias y la dotación correspondiente a cada una de ellas.

A continuación se procede a calcular el caudal medio de cada industria:

Para el bar, el cálculo del caudal medio es el siguiente:

$$Q_{medio} = \frac{Población\ (hab) * Dotación\ (l * hab.\frac{eq}{día})}{1000\ m^3} => \frac{20 * 200}{1000} = 4\ m^3/día$$

Para la residencia de la 3º edad, el cálculo del caudal medio es el siguiente:

$$Q_{medio} = \frac{Población\ (hab) * Dotación\ (l * hab.\frac{eq}{día})}{1000\ m^3} => \frac{77 * 200}{1000} = 15{,}4\ m^3/día$$

Para el taller de electricidad, el cálculo del caudal medio es el siguiente:

$$Q_{medio} = \frac{Población\ (hab) * Dotación\ (l * hab.\frac{eq}{día})}{1000\ m^3} => \frac{2 * 100}{1000} = 0{,}2\ m^3/día$$

Para el campo de golf, el cálculo del caudal medio es el siguiente:

$$Q_{medio} = \frac{Población\ (hab) * Dotación\ (l * hab.\frac{eq}{día})}{1000\ m^3} => \frac{15 * 200}{1000} = 3\ m^3/día$$

Para la farmacia, el cálculo del caudal medio es el siguiente:

$$Q_{medio} = \frac{Población\ (hab) * Dotación\ (l * hab.\frac{eq}{día})}{1000\ m^3} => \frac{1 * 500}{1000} = 0{,}5\ m^3/día$$

Para la panadería, el cálculo del caudal medio es el siguiente:

$$Q_{medio} = \frac{Población\ (hab) * Dotación\ (l * hab.\frac{eq}{día})}{1000\ m^3} => \frac{2 * 1500}{1000} = 3\ m^3/día$$

Una vez calculado los caudales medios para la industria, se suman y da un caudal de:

$$Q_{medio\ industrias} = 4 + 15{,}4 + 0{,}2 + 3 + 0{,}5 + 3 => Q_{medio\ industrias} = 26{,}1\ m^3/día$$

Sale un caudal de Q_{medio} = 26,1 m³/día, que equivale a un caudal de 1,09 m³/h.

Por último se suma el caudal para las viviendas y para las industrias y sale un caudal de:

$$Q_{medio} = Q_{medio\ viviendas} + Q_{medio\ industrias}$$

$$Q_{medio} = 30{,}3 + 26{,}1 => Q_{medio} = 56{,}4\ m^3/día$$

Nos representa un caudal medio de Q_{medio} =56,4 m³/día que equivale a 2,35 m³/h.

4.2. HABITANTES EQUIVALENTES

Para calcular los habitantes equivalentes, es necesario haber calculado anteriormente el caudal medio.

Para ello, se necesita la siguiente fórmula:

$$(e-h) = \frac{Q_{medio} * DBO5\ (ppm)}{60\frac{g}{hab}/día} => \frac{56{,}4 * 300}{60\frac{g}{hab}/día} = 282\ hab/eq$$

La concentración de contaminación del DBO5, según el Manual para la Implantación de Sistemas de Depuración para poblaciones menores de 2.000 habitantes, es de 300 mg/L y 1 e-h equivale a 60 gramos de DBO5 al día por 150 litros/día de aguas sucias.

4.3. CAUDAL PUNTA

Para calcular el caudal punta, se necesita un coeficiente Cp, para ello se aplica la siguiente fórmula:

$$C_p = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} => 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0{,}202}} => 4{,}15$$

Donde P es la población en miles de habitantes.

Una vez hallado el coeficiente Cp, se calcula el caudal Punta:

$$Q_P = C_p * Q_{medio} => 4{,}15 * 56{,}4 => Q_P = 234{,}06\ m^3/día$$

Sale un caudal punta de 234,06 m³/día que equivale a 9,753 m³/h.

4.4. CAUDAL MÍNIMO

Para hallar el caudal mínimo, se va a necesitar la siguiente fórmula:

$$Q_{min} = (0{,}3 - 0{,}5) * Q_{medio} => 0{,}3 * 56{,}4 => Q_{min} = 16{,}92\ m^3/día$$

Donde:

El intervalo (0,3 – 0,5) depende de dos cosas:

- Para comunidades pequeñas: 30% del caudal medio diario, o sea 0,3.
- Para comunidades grandes: 50% del caudal medio diario, o sea 0,5.

Como Morón de Almazán es un pueblo pequeño, por tanto se elige un factor de 0,3.

El caudal mínimo es de 16,92 m³/día que equivale a un caudal de 0,705 m³/h.

4.5. CAUDAL MÁXIMO

Para hallar el caudal máximo, hay que tener en cuenta unos coeficientes de mayoración que van entre 1,5 y 2,5.

Se escoge mismamente el valor intermedio, por tanto 2, por lo que el caudal máximo es de:

$$Q_{máx} = 2 * Q_{medio} => 2 * 56{,}4 => Q_{máx} = 112{,}8\ m^3/día$$

Sale un caudal máximo de 112,8 m³/día que equivale a 4,7 m³/h.

Tipos de Caudales	Caudal (m³/día)	Caudal (m³/h)	Caudal (m³/s)
Caudal medio	56,40	2,35	0,00065
Caudal punta	234,06	9,75	0,0027
Caudal mínimo	16,92	0,71	0,0002
Caudal máximo	112,80	4,70	0,0013

Tabla 7: Resumen de los tipos de caudales

Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

ANEJO Nº 4: CLIMATOLOGÍA

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 5

2. CLIMATOLOGÍA 5

2.1. Características climatológicas 5
2.2. Clasificación climática 5
2.3. Clasificación ombrotérmica 6
2.4. Situación de la estación meteorológica 6
2.5. Datos Históricos del 2020 7
2.6. Variables Climatológicas 7
2.6.1. Temperaturas 7
2.6.2. Viento 8
2.6.3. Precipitaciones 9
2.6.4. Comparativa de las Temperaturas y de las Precipitaciones 10
2.7. Otras variables climatológicas 11
2.7.1. Humedad Relativa 11
2.7.2. Presión Media 11
2.7.3. Tensión de Vapor 12
2.7.4. Insolación Diaria 13

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Geomorfología de un sector de la cuenca de Almazán (Soria) 5
Ilustración 2: Diagrama ombrotérmico de la zona de proyecto 6
Ilustración 3: Estación meteorológica de Morón de Almazán 7
Ilustración 4: Emplazamiento de la estación meteorológica (Google Earth) 7
Ilustración 5: Temperaturas máximas y mínimas del año 2020 7
Ilustración 6: Temperaturas máximas del año 2020 8
Ilustración 7: Datos de las velocidades del viento en el año 2020 8
Ilustración 8: Rosa de los vientos durante el año 2020 9
Ilustración 9: Diagrama de la velocidad del viento mes a mes 9
Ilustración 10: Precipitaciones en el año 2020 9
Ilustración 11: Diagrama de barras de las precipitaciones para cada mes 10
Ilustración 12: Diagrama de las precipitaciones por mes en el año 2020 10
Ilustración 13: Diagrama de las temperaturas y las precipitaciones durante el año 2020 .. 10
Ilustración 14: Diagrama de barras de la Humedad relativa media durante el año 2020 ... 11
Ilustración 15: Diagrama de barras de la presión media mensual en el año 2020 12
Ilustración 16: Diagrama de barras de la tensión de vapor media en el año 2020 12
Ilustración 17: Diagrama de barras de la insolación media durante el año 2020 13

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación Agroclimática 6
Tabla 2: Datos Históricos del año 2020 7
Tabla 3: Resumen de los valores de las Temperaturas del año 2020 8
Tabla 4: Resumen de los valores del viento durante el año 2020 8
Tabla 5: Resumen de las precipitaciones del año 2020 9
Tabla 6: Datos de la humedad relativa media en el año 2020 11
Tabla 7: Datos de la presión media en el año 2020 11
Tabla 8: Datos de la tensión de vapor en el año 2020 12
Tabla 9: Datos de la insolación diaria durante el año 2020 13

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto el estudio de la climatología en la zona a ejecutar el proyecto, con el fin de conocer las características del clima de la zona.

Para alcanzar estos objetivos se han utilizado principalmente datos procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), y del Manual de Juan Antonio Rodríguez sobre Geomorfología de un sector de la cuenca de Almazán (Soria) en cuanto a la evaluación de procesos de erosión de suelos y planteamiento de escenarios ante el cambio climático.

2. CLIMATOLOGÍA

2.1. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

La zona estudiada pertenece al clima mediterráneo con invierno frío (también denominado "mediterráneo continentalizado"). Se extiende por la Meseta Central. Se caracteriza por tener unas temperaturas muy extremas.

Los inviernos son largos y muy fríos, siendo el periodo de heladas seguras de 5 meses (noviembre a marzo), donde las temperaturas mínimas pueden bajar hasta los -12°C o menos, y los veranos muy calurosos, donde todos los años se sobrepasan los 35°C en algunas ocasiones.

La temperatura media anual es de unos 10°C. Además, las precipitaciones son escasas, en torno a los 350 mm anuales y aparecen en forma de tormenta en los meses de julio y agosto.

A continuación se representa la geomorfología de un sector de la cuenca de Almazán, en el que se muestran los lugares más importantes que se sitúan cerca de Morón de Almazán (Soria, Almazán y El Burgo de Osma).

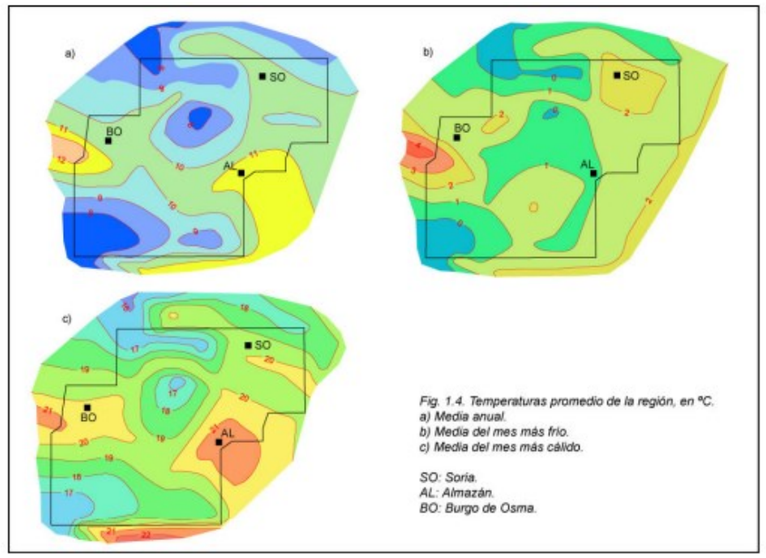


Ilustración 1: Geomorfología de un sector de la cuenca de Almazán (Soria)

En esta imagen, que ha sido extraído del Manual de Rodríguez García , J.A. de 2008, se muestra el promedio de las temperaturas de la región tanto para la media del año, para el mes más frío y para el mes más cálido tanto para Soria, para Almazán como para el Burgo de Osma.

Por lo que respecta al régimen de humedad, los índices de humedad, mensuales y anuales, la lluvia de lavado, la distribución estacional de la pluviometría, etc., lo definen como Mediterráneo Húmedo o Mediterráneo Seco.

Estos parámetros evidencian un tipo de clima continental muy acusado, con una estación fría larga y un largo periodo de sequía estival.

2.2. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Se obtendrá una tipificación climática según una de las más usuales formas de hacerlo, y que es la propuesta por PAPADAKIS, que, aunque frecuentemente es utilizada en agricultura, también es usual en otros aspectos.

Papadakis en 1952 clasifica los climas en función de las zonas agrícolas. Tiene en cuenta factores de gran importancia para la viabilidad de los cultivos, como son la severidad de los inviernos y la duración y el calor de los veranos. Para definir el clima de una zona es necesario conocer las medias de temperaturas máximas, medias, mínimas, mínimas absolutas, precipitación acumulada y evapotranspiración potencial. A partir de estos valores se delimitan el tipo de invierno, el tipo de verano y el régimen hídrico. Combinando estos tres factores se determina el tipo de clima de la región.

La zona la identificamos con la estación de Almazán, a la que pertenecen el municipio de Morón, con lo cual la clasificación agroclimática quedará de la siguiente forma:

INVIERNO	VERANO	RÉGIMEN TÉRMICO	RÉGIMEN DE HUMEDAD
Avena o trigo-avena	Maíz o trigo menos cálido	Continental	Mediterráneo

Tabla 1: Clasificación Agroclimática

En cuanto a la Interpretación de la anterior tabla se muestra la clasificación agroclimática tanto para invierno como para verano:

- Invierno de avena: Invierno suficientemente suave para plantar avena en otoño, pero demasiado frío para cultivar cítricos. La media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío es superior a -10ºC pero inferior a -2.5ºC.
- Verano de Maíz : Verano suficientemente cálido para cultivar maíz, pero no para cultivar arroz. El promedio de las máximas medias de los 6 meses más cálidos es superior a 21ºC. La media de las temperaturas mínimas absolutas es superior a 2ºC durante más de 4.5 meses y superior a 7ºC durante menos de 3.5 meses y/o la máxima media del mes más cálido es inferior a 25ºC.

2.3. CLASIFICACIÓN OMBROTÉRMICA

En este apartado se va a presentar el diagrama ombrotérmico que depende de la temperatura que haya en ºC con respecto a la precipitación caída en mm. en la zona de proyecto.

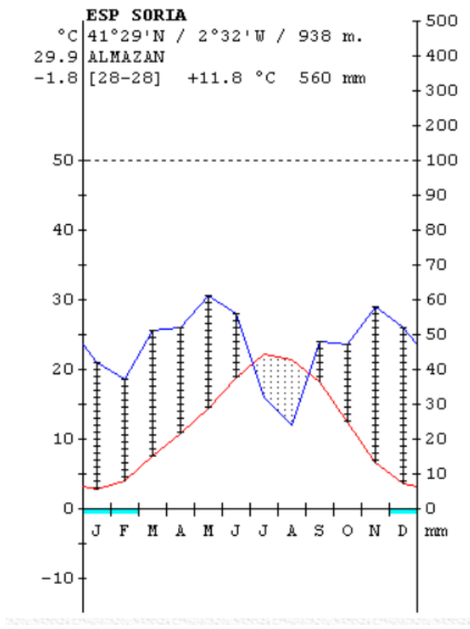


Ilustración 2: Diagrama ombrotérmico de la zona de proyecto

Esta ilustración es extraída de la web meteoblue de Morón de Almazán.

Como se puede observar los meses donde la temperatura es más elevada, las precipitaciones son más escasas, lo que también ocurre de manera inversa.

Por lo que podemos deducir lo siguiente:

- Los meses de julio y agosto indican que el verano es el periodo más seco.
- Los meses de Mayo y de Noviembre son los más lluviosos.
- La recta tiene cierto desarrollo según el sentido de las ordenadas, lo que indica que la oscilación térmica de invierno a verano es apreciable.
- El desarrollo en el sentido del eje de abscisas indica que hay diferencia apreciable en el régimen de lluvias entre los meses de verano y noviembre y el resto del año.

2.4. SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA

En este apartado, se muestra la situación de la estación meteorológica de Morón de Almazán en la provincia de Soria. La estación se localiza en las proximidades del pueblo, concretamente en la parte Oeste de Morón de Almazán junto al Campo de Golf Dehesa.

Localización de las estaciones meteorológicas (BB.DD desde 2013)

Soria | Morón de Almazán

Identificador	Nombre	Municipio	Provincia	Altitud	Latitud	Longitud
2048A	Morón de Almazán	Morón de Almazán	Soria	978 m.	412510N	022513W

Ilustración 3: Estación meteorológica de Morón de Almazán

Ilustración 4: Emplazamiento de la estación meteorológica (Google Earth)

En este mapa, sacado del Google Earth, se ve exactamente el emplazamiento de la estación meteorológica en Morón de Almazán.

2.5. DATOS HISTÓRICOS DEL 2020

En cuanto a los datos históricos del año 2020, se muestra a continuación una tabla en la que aparecen los valores por mes, de las temperaturas máximas y mínimas, también aparecen las medias de las temperaturas máximas y mínimas en cada mes, así como las temperaturas medias.

Y por último también se indican las precipitaciones en mm y las rachas de viento en km/h por cada mes del año 2020.

Esta siguiente ilustración es extraída de la web meteoblue de Morón de Almazán.

Datos del 2020

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Temperatura máxima	16.2	22.9	24	21.8	30.6	35	37	37	33.1	25.4	20.9	16.9
Media de las máximas	9.2	15.1	13.7	16.5	23.1	25.4	32.6	30.5	25.3	16.7	14.5	8
Temperatura media	3.7	7.4	7.4	11.1	14.7	16.6	21.8	20.3	16.4	10	8.2	4
Media de las mínimas	-1.8	-0.2	1.1	5.7	6.3	7.7	11	10.1	7.4	3.3	1.9	0
Temperatura mínima	-7.6	-6.2	-5.1	-4.1	0.3	1.8	4.2	0.2	-1.8	-4.9	-4.9	-7
Racha	73	70	112	58	51	76	73	55	61	75	56	82
Precipitación	37	1.6	76	80	26.4	55.6	19.8	17.2	54.2	38.8	33.4	36.2

Tabla 2: Datos Históricos del año 2020

2.6. VARIABLES CLIMATOLÓGICAS

2.6.1. Temperaturas

A continuación, se expone un estudio de las temperaturas máximas y mínimas diarias en el año 2020. La línea roja corresponde a las temperaturas máximas y la línea azul corresponde a las temperaturas mínimas en Morón de Almazán.

Esta siguiente ilustración es extraída de la web meteoblue de Morón de Almazán.

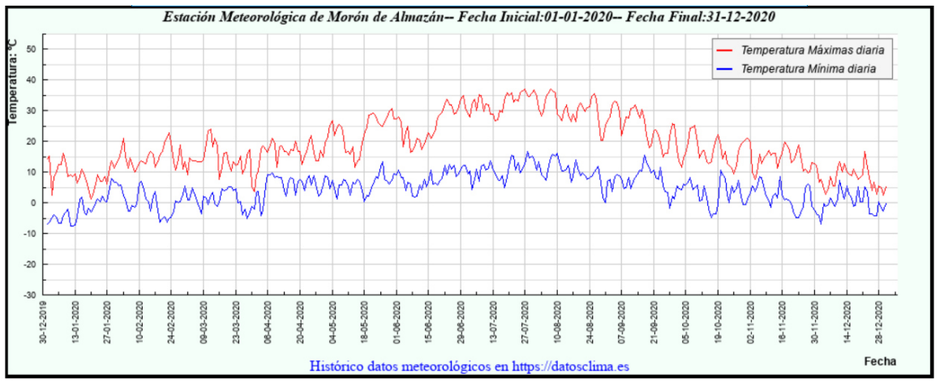


Ilustración 5: Temperaturas máximas y mínimas del año 2020

A parte del diagrama comparando las temperaturas máximas y mínimas con respecto a los diferentes meses del año 2020, se muestra también un resumen de los días exactos en cuanto a la temperatura máxima y mínima registrada y el mayor ascenso y descenso de las temperaturas.

Esta siguiente tabla es extraída de la web meteoblue de Morón de Almazán.

Resumen de Valores de Temperatura máxima y mínima a lo largo del Periodo seleccionado:

CARACTERISTICA / VALOR	(Temperatura °C)	FECHA
Temperatura Máxima más alta Registrada:	37.0	27-07-2020
Temperatura Máxima más baja Registrada:	1.4	20-01-2020
Temperatura Mínima más alta Registrada:	16.7	28-07-2020
Temperatura Mínima más baja Registrada:	-7.6	12-01-2020
Mayor diferencia de temperaturas en un mismo día (Tmax-Tmin):	28.5	18-07-2020
Mayor ascenso de temperaturas Máximas en 24 h:	7.6	entre02-04-2020 y 03-04-2020
Mayor ascenso de temperaturas Mínimas en 24 h:	11.3	entre19-10-2020 y 20-10-2020
Mayor descenso de Temperaturas máximas en 24h:	12.6	entre02-01-2020 y 03-01-2020
Mayor descenso de Temperaturas mínimas en 24 h:	8.7	entre04-03-2020 y 08-03-2020

Tabla 3: Resumen de los valores de las Temperaturas del año 2020

El siguiente diagrama de las temperaturas máximas en Morón de Almazán representa los días al mes que hay ciertas temperaturas durante el año 2020 y los días de heladas por cada mes del año.

Esta siguiente ilustración es extraída de la web meteoblue de Morón de Almazán.

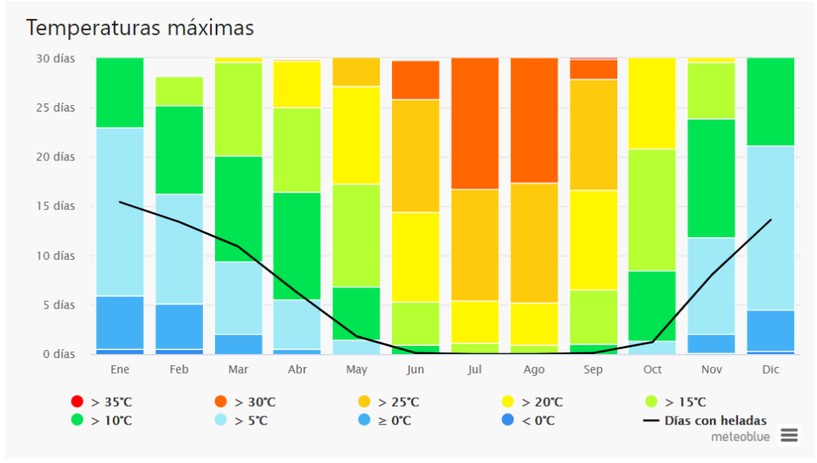


Ilustración 6: Temperaturas máximas del año 2020

2.6.2. Viento

En cuanto al viento, se demuestran en el siguiente diagrama las velocidades medias diarias del viento y las velocidades de rachas máximas durante el año 2020. La línea roja muestra la racha máxima del viento y la línea azul muestra la velocidad media del viento.

Esta siguiente ilustración es extraída de la web meteoblue de Morón de Almazán.

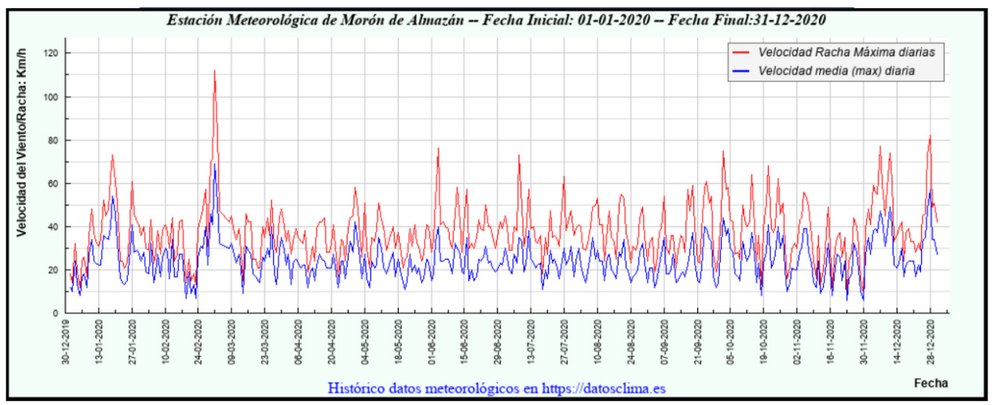


Ilustración 7: Datos de las velocidades del viento en el año 2020

A parte del diagrama comparando las velocidades medias y máximas del viento respecto a los diferentes meses del año 2020, se indica también un resumen de los días exactos en cuanto a la velocidad media y máxima registrada.

Esta siguiente tabla es extraída de la web meteoblue de Morón de Almazán.

Resumen de Valores de Viento a lo largo del Periodo seleccionado:

CARACTERISTICA / VALOR	(Velocidad m/s)	(Velocidad Km/h)	FECHA	HORA
Racha de Viento más alta Registrada:	31.1	112	02-03-2020	06:10
Velocidad Media más alta Registrada:	3.3	12	01-01-2020	

Tabla 4: Resumen de los valores del viento durante el año 2020

A continuación se expone la rosa de los vientos durante el año 2020, en el cual muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Se ve que la racha fuerte del viento proviene del SW (Suroeste) y del N (Norte).

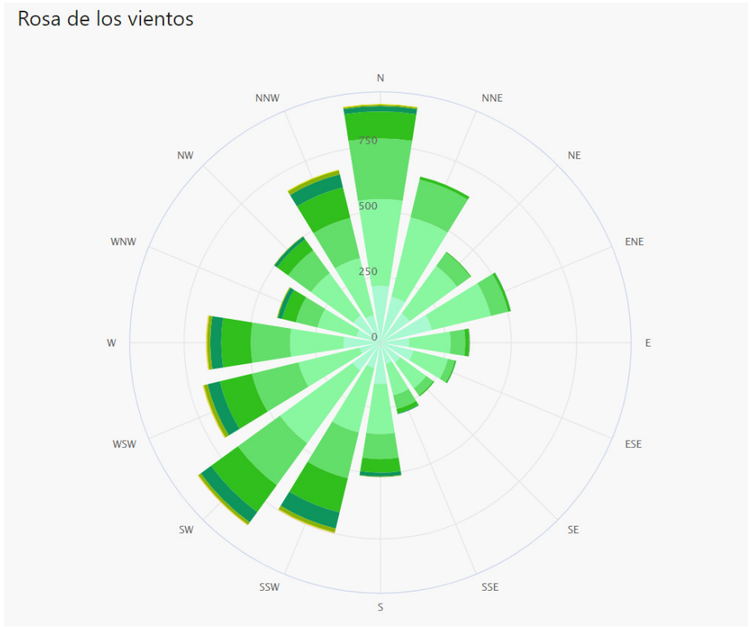


Ilustración 8: Rosa de los vientos durante el año 2020

En el siguiente diagrama se representan las diferentes velocidad del viento que predominan durante cada mes del año 2020.

Estas dos ilustraciones son extraídas de la web meteoblue de Morón de Almazán.

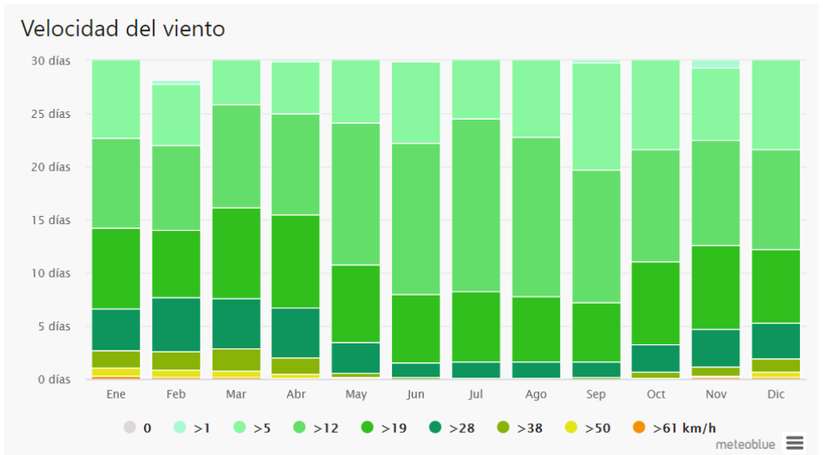


Ilustración 9: Diagrama de la velocidad del viento mes a mes

El diagrama de Morón de Almazán muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad. Se muestra que durante los meses de Octubre a Abril los vientos son más fuertes mientras que de Mayo a Septiembre los vientos son más tranquilos.

2.6.3. Precipitaciones

En cuanto a las precipitaciones que se dan en Morón de Almazán, se demuestra en el siguiente diagrama las precipitaciones diarias durante el año 2020. La línea azul representa las precipitaciones diarias por cada mes.

Esta siguiente ilustración es extraída de la web meteoblue de Morón de Almazán.

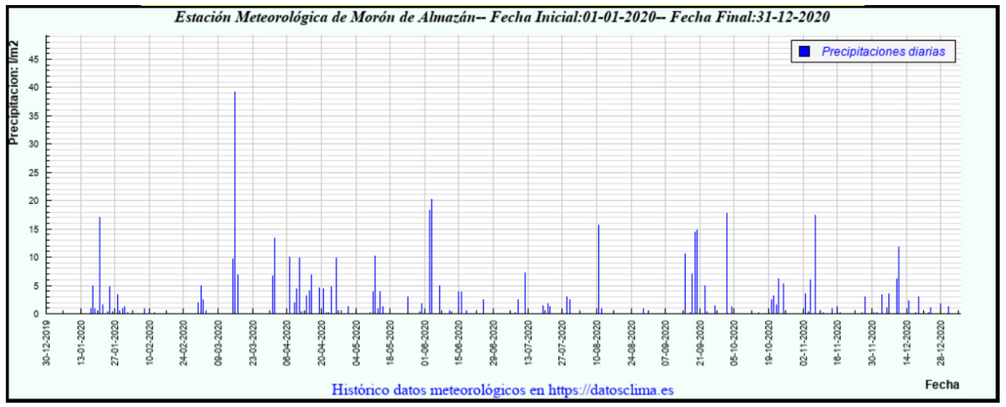


Ilustración 10: Precipitaciones en el año 2020

A parte del diagrama comparando las precipitaciones diarias respecto a los diferentes meses del año 2020, se representa también un resumen de los días exactos en cuanto a la máxima precipitación caída y la acumulada total registrada.

Esta siguiente tabla es extraída de la web meteoblue de Morón de Almazán.

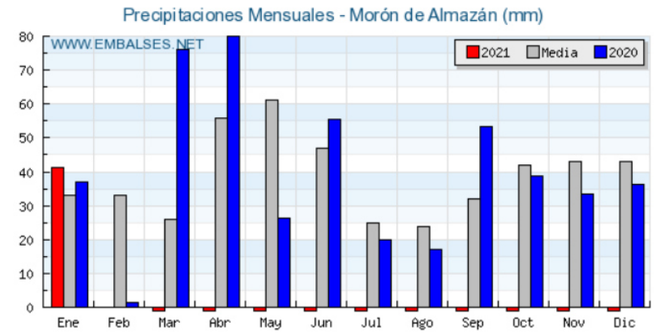
Resumen de Valores de Precipitación a lo largo del Periodo seleccionado:

CARACTERISTICA	VALOR	FECHA
Máxima precipitación diaria registrada:	39.2 l/m^2	16-03-2020
Precipitación total acumulada en el periodo:	472.8 l/m^2	

Tabla 5: Resumen de las precipitaciones del año 2020

A continuación se presenta un diagrama de barras mostrándose las precipitaciones mensuales comparando la precipitación del 2020, la precipitación media en cada mes y la precipitación que lleva en el 2021.

Esta siguiente ilustración es extraída de la web meteoblue de Morón de Almazán.



2021	41.2	0.0										
Media	33.0	33.0	26.0	56.0	61.0	47.0	25.0	24.0	32.0	42.0	43.0	43.0
2020	37.0	1.6	76.0	80.0	26.4	55.6	19.8	17.2	53.2	38.8	33.4	36.2

Ilustración 11: Diagrama de barras de las precipitaciones para cada mes

En el siguiente diagrama se representa la cantidad de precipitación que hay durante cada mes del año 2020 y los días de nieve que hay en cada mes.

Esta siguiente ilustración es extraída de la web meteoblue de Morón de Almazán.

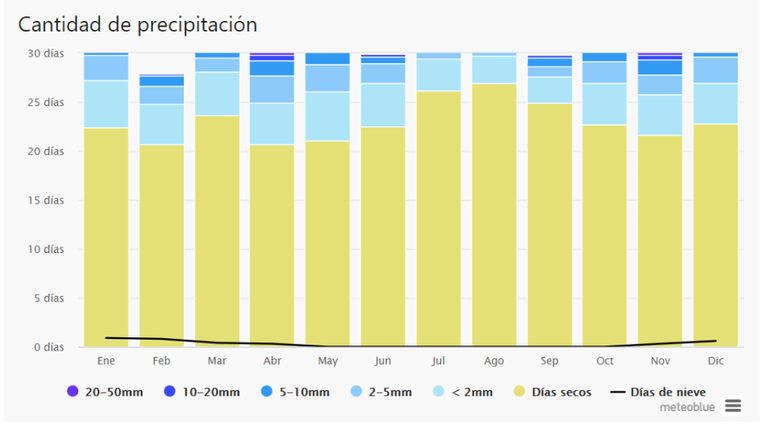


Ilustración 12: Diagrama de las precipitaciones por mes en el año 2020

Este diagrama de Morón de Almazán, indica las precipitaciones que hay durante varios días cada mes. Se muestra que durante los meses de Julio y Agosto, las precipitaciones son menores con respecto a los demás meses, y que en el invierno durante algunos días cae nieve.

2.6.4. Comparativa de las Temperaturas y de las Precipitaciones

Por último dentro de este apartado se representa una comparación entre las temperaturas medias y las precipitaciones durante el año 2020.

Esta siguiente ilustración es extraída de la web meteoblue de Morón de Almazán.

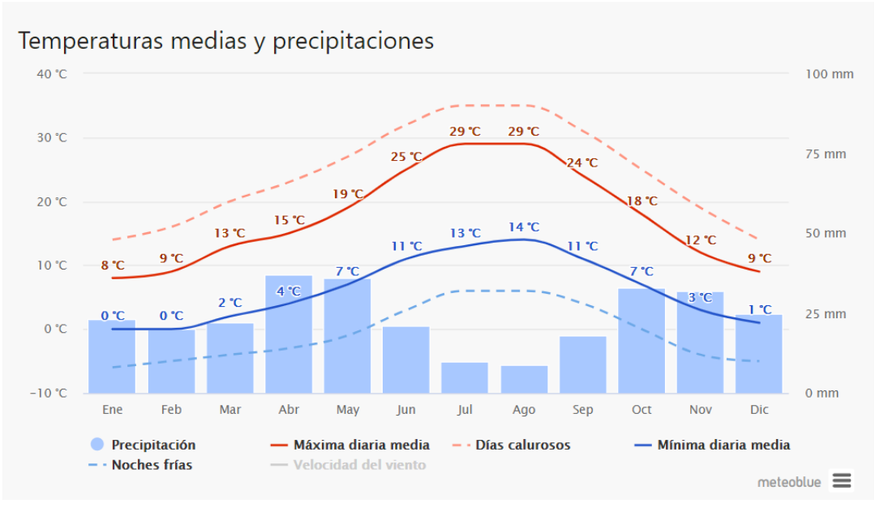


Ilustración 13: Diagrama de las temperaturas y las precipitaciones durante el año 2020

La temperatura máxima diaria media que es la línea roja continua muestra la temperatura por cada mes en el año 2020. Del mismo modo, la temperatura mínima diaria media que corresponde a la línea azul continua muestra la temperatura mínima media.

Los días calurosos y noches frías (líneas azules y rojas discontinuas) representan la media del día más caliente y noche más fría de cada mes en los últimos 30 años.

2.7. OTRAS VARIABLES CLIMATOLÓGICAS

A parte de hablar de las temperaturas, de los vientos y de las precipitaciones registradas en Morón de Almazán, se va a hablar de otras variables como son la humedad relativa, la presión medida media, de la tensión de vapor y de la insolación diaria.

2.7.1. Humedad Relativa

Para la humedad relativa se expone una tabla en la que se representan los valores para cada mes del año 2020. Para ello, se cogen esos datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Mes	Humedad Relativa Media (%)
Enero	76,0
Febrero	66,0
Marzo	68,0
Abril	78,0
Mayo	58,0
Junio	57,0
Julio	44,0
Agosto	48,0
Septiembre	55,0
Octubre	71,0
Noviembre	76,0
Diciembre	82,0

Tabla 6: Datos de la humedad relativa media en el año 2020

Según los datos anteriores de la Humedad relativa media (%), a la hora de realizar el diagrama de barras, saldrá de la siguiente manera:

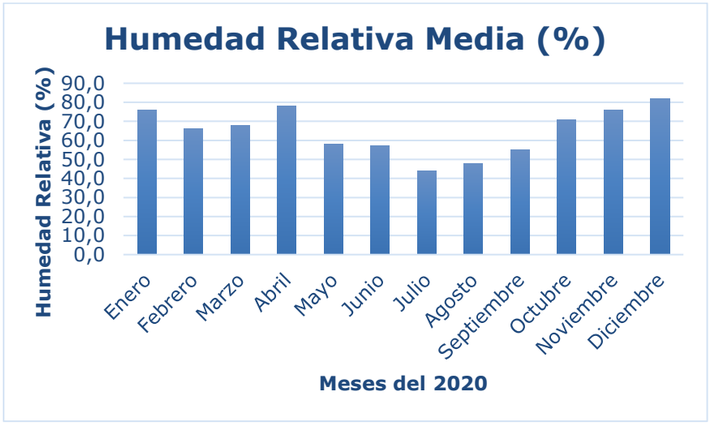


Ilustración 14: Diagrama de barras de la Humedad relativa media durante el año 2020

En este diagrama de barras, hecho en Excel, se ve que en los meses que engloban verano (Julio y Agosto principalmente), la humedad relativa es menor con respecto a los demás meses.

2.7.2. Presión Media

Para la presión media se muestra una tabla en la que se representan los valores para cada mes del año 2020. Para ello, se cogen esos datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Mes	Presión Media Mensual (hPa)
Enero	899,9
Febrero	901,2
Marzo	893,5
Abril	892,3
Mayo	895,4
Junio	899,9
Julio	896,9
Agosto	895,2
Septiembre	896,8
Octubre	894,9
Noviembre	898,6
Diciembre	890,5

Tabla 7: Datos de la presión media en el año 2020

Según los datos anteriores de la Presión Media (hPa), a la hora de realizar el diagrama de barras, saldrá de la siguiente manera:

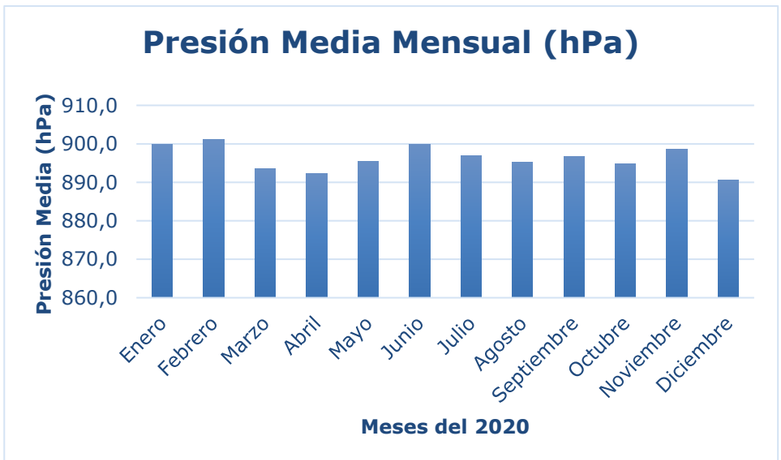


Ilustración 15: Diagrama de barras de la presión media mensual en el año 2020

En este diagrama de barras, hecho en Excel, se ve que la presión media es bastante parecida para todos los meses del año 2020.

2.7.3. Tensión de Vapor

Para la tensión de vapor media se expone una tabla en la que se representan una serie de valores para cada mes del año 2020. Para ello, se cogen estos datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Mes	Tensión de Vapor Media Mensual (hPa)
Enero	6,6
Febrero	7,3
Marzo	7,3
Abril	10,2
Mayo	10,9
Junio	11,6
Julio	12,4
Agosto	11,7
Septiembre	10,1
Octubre	9,0
Noviembre	8,8
Diciembre	7,0

Tabla 8: Datos de la tensión de vapor en el año 2020

Según los datos anteriores de la tensión de vapor media (hPa), a la hora de realizar el diagrama de barras, saldrá de la siguiente manera:

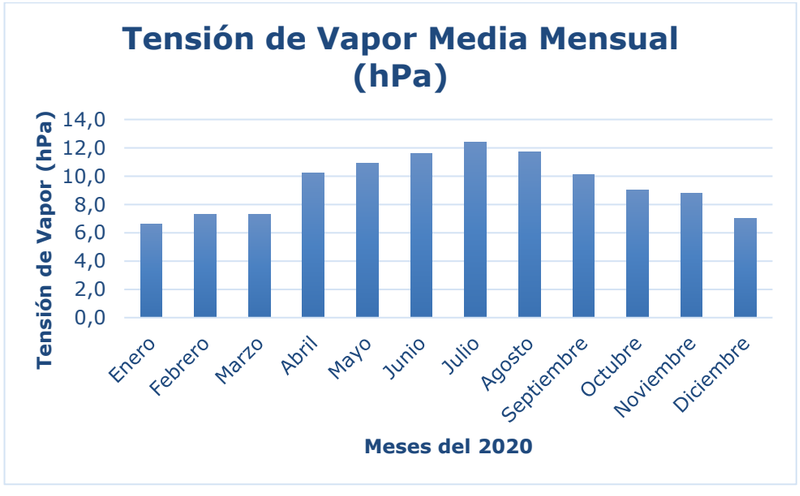


Ilustración 16: Diagrama de barras de la tensión de vapor media en el año 2020

En este diagrama de barras, hecho en Excel, se representa un crecimiento de la tensión de vapor media hasta el mes de Julio ya, que a partir de ese mes, se muestra una disminución de la tensión de vapor.

2.7.4. Insolación Diaria

Para la insolación media diaria se expone una tabla en la que se representan unos valores para cada mes del año 2020. Para ello, se cogen estos datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Mes	Insolación Media Diaria (horas)
Enero	4,6
Febrero	6,5
Marzo	6,2
Abril	3,9
Mayo	8,5
Junio	8,5
Julio	10,6
Agosto	10,1
Septiembre	8,5
Octubre	6,4
Noviembre	5,2
Diciembre	3,1

Tabla 9: Datos de la insolación diaria durante el año 2020

Según los datos anteriores de la insolación media diaria (horas), a la hora de realizar el diagrama de barras, saldrá de la siguiente manera:

Ilustración 17: Diagrama de barras de la insolación media durante el año 2020

En este diagrama de barras, hecho en Excel, se representa una alteración de los valores de la insolación media diaria durante el año 2020.

Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

ANEJO Nº 5: HIDROLOGÍA

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 3

2. HIDROLOGÍA 3

2.1. Cuenca a analizar 3

2.2. Cálculo de las Precipitaciones 4

2.3. Determinación de los Parámetros de los caudales 6

2.3.1. Factor Reductor de la precipitación (ka) 6

2.3.2. Intensidad media diaria de la precipitación (Id) 7

2.3.3. Tiempo de Concentración (tc) 7

2.3.4. Factor de Intensidad (Fint) 8

2.3.5. Intensidad de Precipitación (Iint) 8

2.3.6. Umbral de Escorrentía (Po) 9

2.3.7. Coeficiente de Escorrentía (C) 11

2.3.8. Coeficiente de Uniformidad (Kt) 12

2.4. Cálculo del Caudal Máximo de Proyecto (Qt) 12

3. CONCLUSIONES 13

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Cuenca del río Duero 3
Ilustración 2: Mapa de las zonas de la cuenca del Duero 3
Ilustración 3: Mapa de las subcuencas del Alto Duero 4
Ilustración 4: Mapa del coeficiente de Variación Cv 4
Ilustración 5: Mapa de precipitaciones y Coeficiente de Variación Cv 5
Ilustración 6: Cuenca con su respectivo transcurso del río Morón (Google Earth) 7
Ilustración 7: Perfil del río Morón (Google Earth) 7
Ilustración 8: Mapa de España para saber el índice de torrencialidad 8
Ilustración 9: Grupo Hidrológico 9
Ilustración 10: Regiones consideradas para el corrector del umbral 10
Ilustración 11: Zona de inundabilidad del terreno (Web Miteco Zonas Inundables) 13

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores del cuantil regional (Yt) 5
Tabla 2: Cuantiles regionales para el valor del coeficiente de variación Cv 5
Tabla 3: Precipitaciones de diseño para los distintos periodos de retorno 6
Tabla 4: Precipitaciones máximas aplicado el factor reductor Ka 6
Tabla 5: Intensidades medias diarias según los periodos de retorno 7
Tabla 6: Cálculo de las intensidades de precipitación según los distintos periodos de retorno 9
Tabla 7: Uso del suelo 9
Tabla 8: Coeficiente corrector del umbral de escorrentía 10
Tabla 9: Valores de la Ft para los distintos periodos de retorno 10
Tabla 10: Valores de los coeficientes correctores del umbral de escorrentía 11
Tabla 11: Umbrales de escorrentía para los distintos periodos de retorno 11
Tabla 12: Coeficientes de escorrentía para los distintos periodos de retorno 12
Tabla 13: Caudales máximos para los distintos periodos de retorno 13

1. INTRODUCCIÓN

Se va a realizar un estudio de la hidrología en el pueblo de Morón de Almazán (Soria) donde se va a instalar la Estación Depuradora de Aguas Residuales. Para ello se van a calcular una serie de parámetros en la zona de proyecto con la ayuda de una serie de tablas y gráficos sacadas tanto del manual de máximas lluvias diarias en la España peninsular como de la confederación hidrográfica del Duero (CHD), que ayuden a calcular esos parámetros.

2. HIDROLOGÍA

2.1. CUENCA A ANALIZAR

Las aguas que se van a tratar en la estación depuradora de aguas residuales, luego se vierten sobre el río Morón que nace en los Altos de Rodana, cerca de Taroda (Soria), pasa por Taroda, sigue por Morón de Almazán y discurre hacia el término de Almazán, desembocando en el río Duero.

El río Duero es uno de los ríos más importantes ya que tiene una longitud de 897 km, lo que le sitúa en uno de los ríos más largos de la península ibérica. Su cuenca hidrográfica es la mayor de la península y consta de una superficie de 98.073 km² de los cuales 78.859 km² corresponden al territorio de España mientras que 19.214 km² corresponden al territorio de Portugal.

La cuenca del río Duero atraviesa las comunidades Autónomas de Castilla y León, Galicia, Cantabria, La Rioja, Castilla La Mancha, Extremadura y Madrid.

A continuación se muestra el mapa, extraído de la página web de la CHDUERO, con la cuenca del río Duero y con sus respectivos afluentes.

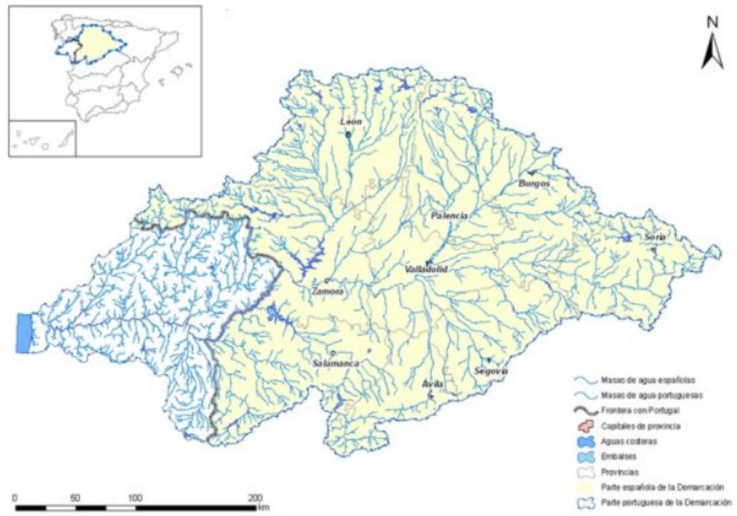


Ilustración 1: Cuenca del río Duero

La cuenca del río Duero, se compone de una serie de zonas, entre ellas la zona del Alto Duero, que engloba la provincia de Soria y un poco de Burgos, que es la zona que se va a analizar.

Esta zona del Alto Duero tiene una extensión es de 8.908 km² y es la segunda zona más grande dentro de la cuenca del río Duero en cuanto a extensión.

En el siguiente mapa, extraído de la página web de la CHDUERO, se representan las distintas zonas dentro de la cuenca del Duero:

Ilustración 2: Mapa de las zonas de la cuenca del Duero

En el mapa anterior, la zona del Alto Duero se sitúa a la derecha del todo de la cuenca del Duero y limita con la zona de Arlanza y con la cuenca del Ebro al norte, con la zona del Pisuerga y la zona de Riaza al Oeste, con la cuenca del Tajo al sur y con la cuenca del Ebro al Este.

La zona del Alto Duero se divide en una serie de subcuencas en las que cada una de ellas tienen un río que van a desembocar al río Duero, entre ellos el río Morón, que es donde se van a verter las aguas tratadas después de pasar por la EDAR.

A continuación, se expone las distintas subcuencas dentro de la zona del Alto Duero y el río Morón, mostrando la situación de la EDAR:

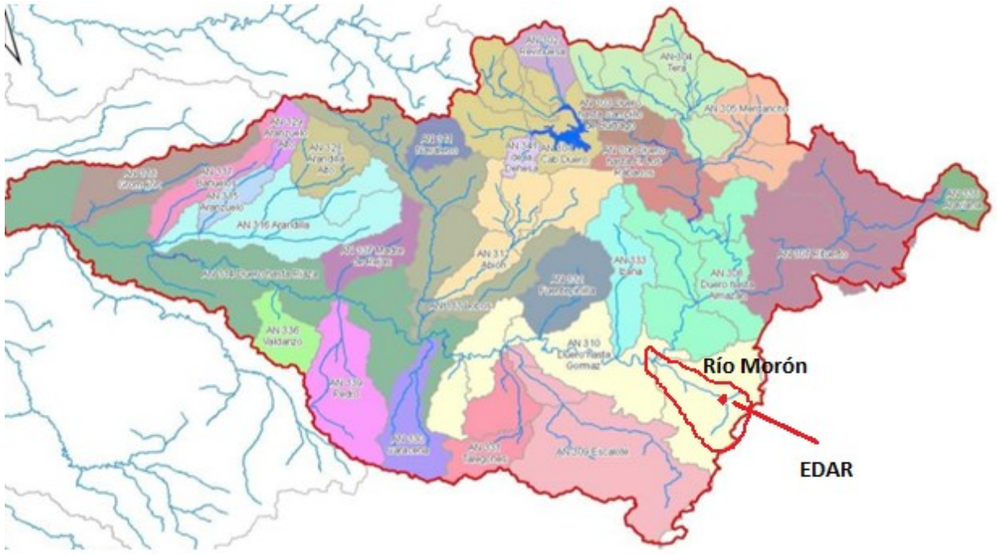


Ilustración 3: Mapa de las subcuencas del Alto Duero

En este mapa, extraído de la CHDUERO, dentro de las distintas subcuencas que aparecen, se ve que el río Morón está dentro de la subcuenca Duero hasta Gormaz (AN-310) y se sitúa a la derecha de la zona del Alto Duero.

La subcuenca Duero hasta Gormaz limita con la subcuenca de Duero hasta Almazán, la subcuenca de Izana y la subcuenca de Fuentepinilla al norte, con la subcuenca de Lobos y la subcuenca de Duero hasta Riaza al Oeste, con la subcuenca de Caracena, la subcuenca de Talegones y la subcuenca de Escalote al Sur y con la cuenca del Ebro al Este.

2.2. CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES

Para el cálculo de las precipitaciones máximas diarias establecidas en la zona de proyecto de Morón de Almazán, se van a utilizar una serie de gráficos y tablas procedentes del manual de precipitaciones máximas diarias en la España Peninsular.

Para todos los cálculos que se van a realizar, hay que tener en cuenta un periodo de retorno de 25 años ya que el estudio es de una lluvia sintética.

Lo primero que se va a calcular es el coeficiente de variación Cv, para ello se emplea el siguiente mapa (Extraído del Manual de Lluvias Diarias en la España Peninsular):

Ilustración 4: Mapa del coeficiente de Variación Cv

Según este mapa, el coeficiente de variación Cv para la zona de la EDAR en Morón de Almazán (Soria), está entre 0,35 y 0,36, por lo que como está más próximo a 0,35, el coeficiente de variación Cv es de 0,35.

Una vez que se halla el coeficiente de variación lo siguiente que se identifica es el valor del cuantil regional (Yt). Para ello se utiliza la siguiente tabla (Extraído del Manual de Lluvias Diarias en la España Peninsular) que relaciona el coeficiente de variación con el periodo de retorno que es de 25 años.

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t ,de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T, en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

Tabla 1: Valores del cuantil regional (Yt)

Para un valor del coeficiente de variación (Cv) de 0,35, el cuantil regional (Yt) para cada uno de los periodos de retorno es de:

Periodo de retorno (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
Cuantil regional (Yt)	0,921	1,217	1,438	1,732	1,961	2,220	2,480	2,831

Tabla 2: Cuantiles regionales para el valor del coeficiente de variación Cv

A continuación se procede a calcular el valor medio de la precipitación máxima anual. Para hallar esa precipitación se necesita el siguiente gráfico:

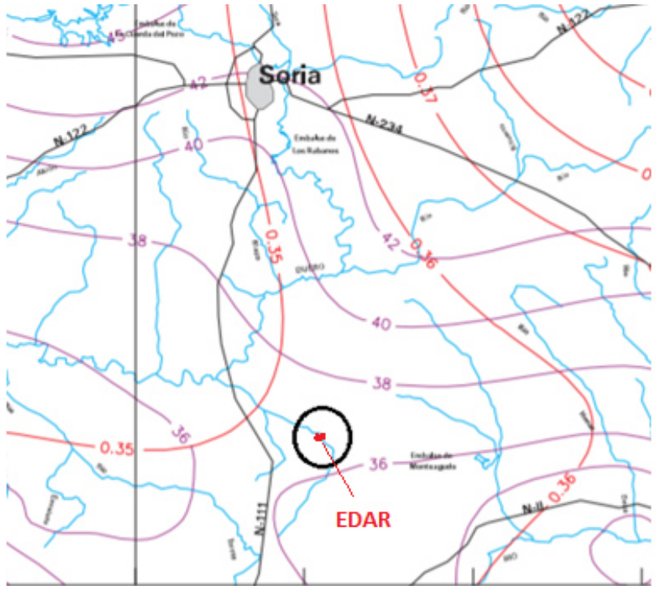


Ilustración 5: Mapa de precipitaciones y Coeficiente de Variación Cv

En este mapa (Extraído del Manual de Lluvias Diarias en la España Peninsular) se muestra que la Estación Depuradora de Aguas Residuales situada en el pueblo de Morón de Almazán (Soria), se sitúa entre los valores de 36 y 38 mm, por lo que se coge el valor intermedio que es de 37 mm. Por tanto el valor medio de la precipitación máxima anual (Pmed) es de 37 mm.

Por último, una vez que se definen todos los valores, se calcula el cuantil local Xt, o lo que es lo mismo la precipitación de diseño, que es el producto del valor medio de la precipitación máxima anual (Pmed) y el cuantil regional (Yt). Para ello se emplea la siguiente fórmula:

$$X_t = Y_t * P_{med}$$

Para cada uno de los valores de la tabla de los cuantiles regionales, el cuantil local o la precipitación de diseño es de:

$$T = 2\ años => X_t = Y_t * P_{med} => 0{,}921 * 37 => X_t\ o\ P_d = 34{,}077\ mm$$

$$T = 5\ años => X_t = Y_t * P_{med} => 1{,}217 * 37 => X_t\ o\ P_d = 45{,}029\ mm$$

$$T = 10\ años => X_t = Y_t * P_{med} => 1{,}438 * 37 => X_t\ o\ P_d = 53{,}206\ mm$$

$$T = 25\ años => X_t = Y_t * P_{med} => 1{,}732 * 37 => X_t\ o\ P_d = 64{,}08\ mm$$

$$T = 50\ años => X_t = Y_t * P_{med} => 1{,}961 * 37 => X_t\ o\ P_d = 72{,}557\ mm$$

$$T = 100\ años => X_t = Y_t * P_{med} => 2{,}22 * 37 => X_t\ o\ P_d = 82{,}14\ mm$$

$$T = 200\ años => X_t = Y_t * P_{med} => 2{,}48 * 37 => X_t\ o\ P_d = 91{,}76\ mm$$

$$T = 500\ años => X_t = Y_t * P_{med} => 2{,}831 * 37 => X_t\ o\ P_d = 104{,}747\ mm$$

Periodo de retorno (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
Cuantil Local (Xt) (mm)	34,077	45,029	53,206	64,084	72,557	82,14	91,76	104,747

Tabla 3: Precipitaciones de diseño para los distintos periodos de retorno

Por tanto se muestra que la precipitación de diseño para un periodo de retorno de 500 años es de 104,747 mm/día.

2.3. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS CAUDALES

Una vez que se deducen los valores de las precipitaciones máximas diarias, lo siguiente que se va a calcular es una serie de parámetros para hallar el caudal de la cuenca correspondiente al Río Morón.

Entre los parámetros a calcular están: el factor reductor de la precipitación (ka), la intensidad media diaria de precipitación (Id), el factor de intensidad (Fint), el tiempo de concentración (tc), la intensidad de precipitación (Iint), el coeficiente de escorrentía (C), el umbral de escorrentía (Po) y el coeficiente de uniformidad (Kt) para poder sacar el caudal máximo anual de proyecto (Q).

Estos parámetros se hallan con la ayuda de la norma 5.2 I.C. de Drenaje Superficial.

2.3.1. Factor Reductor de la precipitación (ka)

Para hallar el factor reductor de la precipitación, lo primero que hay que saber es el área de la subcuenca correspondiente al río donde se vierten las aguas después de ser tratadas en la EDAR.

El área de la subcuenca del río Morón calculada es de 166,38 km² y la longitud del río Morón es de 31,33 km.

Una vez que se sabe el área de la subcuenca, se procede a calcular el factor reductor de la precipitación, para ello se emplea la siguiente fórmula:

$$k_a = 1 - \frac{\log_{10} A}{15} => 1 - \frac{\log_{10} 166{,}38}{15} => k_a = 0{,}852$$

Por tanto, sale un factor reductor de la precipitación (ka) de 0,852. Como el coeficiente de reducción sale menor que 1, por tanto la precipitación máxima de diseño, para cada uno de los cuantiles locales calculados anteriormente, es de:

$$T = 2\ años => P_{máx} = P_d * k_a => 34{,}077 * 0{,}852 => P_{máx} = 29{,}034\ mm/día$$

$$T = 5\ años => P_{máx} = P_d * k_a => 45{,}029 * 0{,}852 => P_{máx} = 38{,}365\ mm/día$$

$$T = 10\ años => P_{máx} = P_d * k_a => 53{,}206 * 0{,}852 => P_{máx} = 45{,}332\ mm/día$$

$$T = 25\ años => P_{máx} = P_d * k_a => 64{,}084 * 0{,}852 => P_{máx} = 54{,}6\ mm/día$$

$$T = 50\ años => P_{máx} = P_d * k_a => 72{,}557 * 0{,}852 => P_{máx} = 61{,}819\ mm/día$$

$$T = 100\ años => P_{máx} = P_d * k_a => 82{,}14 * 0{,}852 => P_{máx} = 69{,}98\ mm/día$$

$$T = 200\ años => P_{máx} = P_d * k_a => 91{,}76 * 0{,}852 => P_{máx} = 78{,}18\ mm/día$$

$$T = 500\ años => P_{máx} = P_d * k_a => 104{,}747 * 0{,}852 => P_{máx} = 89{,}244\ mm/día$$

Periodo de retorno (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
Precipitación máxima (mm/día)	29,034	38,365	45,332	54,6	61,819	69,98	78,18	89,244

Tabla 4: Precipitaciones máximas aplicado el factor reductor Ka

En esta tabla, se ve que la precipitación máxima, una vez aplicado el factor reductor Ka, para un periodo de retorno de 500 años es de 89,244 mm/día.

2.3.2.Intensidad media diaria de la precipitación (Id)

Para calcular la intensidad media diaria de precipitación se necesita la siguiente fórmula que depende de la precipitación de diseño (Pd) y del factor reductor (Ka):

$$I_d = \frac{P_d * k_a}{24}$$

Con esta fórmula, se hallan las diferentes intensidades para los distintos periodos de retorno:

$$T = 2\ años => I_d = \frac{P_d * k_a}{24} => \frac{34{,}077 * 0{,}852}{24} => I_d = 1{,}21\ mm/h$$

$$T = 5\ años => I_d = \frac{P_d * k_a}{24} => \frac{45{,}029 * 0{,}852}{24} => I_d = 1{,}60\ mm/h$$

$$T = 10\ años => I_d = \frac{P_d * k_a}{24} => \frac{53{,}206 * 0{,}852}{24} => I_d = 1{,}89\ mm/h$$

$$T = 25\ años => I_d = \frac{P_d * k_a}{24} => \frac{64{,}084 * 0{,}852}{24} => I_d = 2{,}275\ mm/h$$

$$T = 50\ años => I_d = \frac{P_d * k_a}{24} => \frac{72{,}557 * 0{,}852}{24} => I_d = 2{,}576\ mm/h$$

$$T = 100\ años => I_d = \frac{P_d * k_a}{24} => \frac{82{,}14 * 0{,}852}{24} => I_d = 2{,}916\ mm/h$$

$$T = 200\ años => I_d = \frac{P_d * k_a}{24} => \frac{91{,}76 * 0{,}852}{24} => I_d = 3{,}258\ mm/h$$

$$T = 500\ años => I_d = \frac{P_d * k_a}{24} => \frac{104{,}747 * 0{,}852}{24} => I_d = 3{,}719\ mm/h$$

Periodo de retorno (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
Intensidad media diaria (mm/h)	1,21	1,60	1,89	2,275	2,576	2,916	3,258	3,719

Tabla 5: Intensidades medias diarias según los periodos de retorno

En esta tabla se muestra que la intensidad media diaria para el periodo de retorno de 500 años es de 3,72 mm/h.

2.3.3.Tiempo de Concentración (tc)

El tiempo de concentración es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la subcuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe.

Para hallar ese tiempo, se necesita saber la longitud del río que es de 31,33 km y también la pendiente del río. Para saber la pendiente, se tiene que usar la siguiente fórmula:

$$J = \frac{Cota\ máxima - Cota\ mínima}{Long.río} => \frac{1144 - 931}{31.330} => J = 0{,}0068 = 0{,}68\%$$

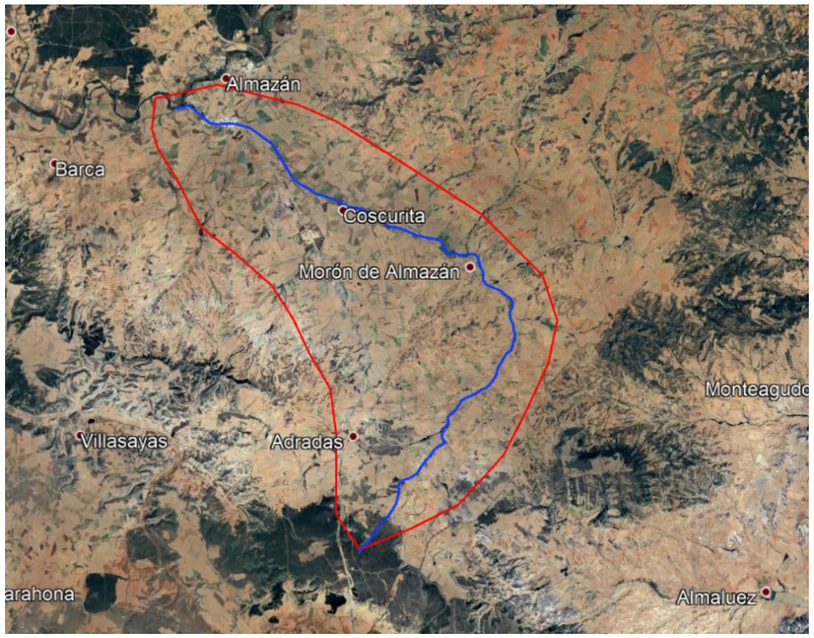


Ilustración 6: Cuenca con su respectivo transcurso del río Morón (Google Earth)

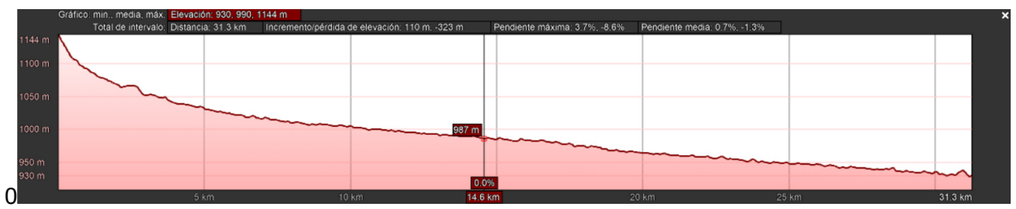


Ilustración 7: Perfil del río Morón (Google Earth)

A continuación se procede a calcular el tiempo de concentración, para ello se usa la siguiente fórmula que relaciona la longitud del río y la pendiente media del cauce:

$$t_c = 0{,}3 * L_c^{0{,}76} * J^{-0{,}19} => t_c = 0{,}3 * 31{,}33^{0{,}76} * 0{,}0068^{-0{,}19} => t_c = 10{,}61\ horas$$

Por tanto el tiempo de concentración que sale es de 10,61 horas.

2.3.4. Factor de Intensidad (Fint)

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende principalmente de dos conceptos que son: la duración del aguacero (t) y el periodo de retorno (T).

Para calcular el factor de intensidad, se tiene en cuenta el máximo de dos factores (máx (Fa, Fb)), donde Fa es el factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I1/Id) y Fb es el factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo, que no se va a tener en cuenta, por lo que se tiene sólo Fa.

Se procede a calcular el valor de Fa, para ello se necesita la siguiente fórmula:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3{,}5287 - 2{,}5287 * {t_c}^{0{,}1}}$$

Donde I1 es la intensidad en una hora, la hora más lluviosa de ese día, la Id es la intensidad del día completo (precipitación del día/24), y la tc es el tiempo de concentración.

Para conocer el valor del cociente entre I1/Id, se necesita el siguiente mapa para saber el valor de la torrencialidad:

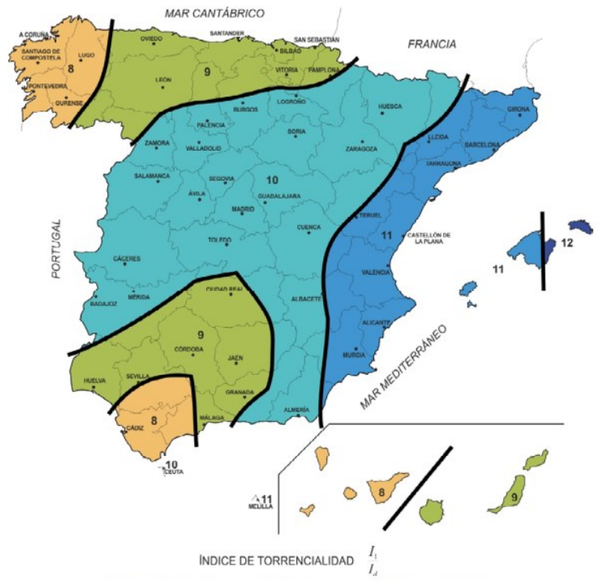


FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD (I_1/I_d)

Ilustración 8: Mapa de España para saber el índice de torrencialidad

En este mapa (Extraído del Manual 5.2 I.C. de Drenaje Superficial) se ve que el índice de torrencialidad (I1/Id) en el pueblo de Morón de Almazán es de 10.

Una vez que se ha calculado el índice de torrencialidad, se calcula ahora el factor Fa:

$$F_a = (10)^{3{,}5287 - 2{,}5287 * 10{,}61^{0{,}1}} => F_a = 2{,}12$$

Por tanto el factor de intensidad Fint (máx (Fa,Fb)) es de 2,12.

2.3.5. Intensidad de Precipitación (Iint)

Para calcular la intensidad de precipitación I (T,t) correspondiente a un periodo de retorno (T) y a una duración del aguacero (t), se necesita de la siguiente fórmula:

$$I(T,t) = I_d * k_A$$

Para ello, se van a tener una serie de intensidades de precipitación dependiendo de los periodos de retorno:

$$T = 2\ años => I(T,t) = I_d * k_A => 1{,}21 * 2{,}12 => I = 2{,}565\ mm/h$$

$$T = 5\ años => I(T,t) = I_d * k_A => 1{,}60 * 2{,}12 => I = 3{,}392\ mm/h$$

$$T = 10\ años => I(T,t) = I_d * k_A => 1{,}89 * 2{,}12 => I = 4{,}007\ mm/h$$

$$T = 25\ años => I(T,t) = I_d * k_A => 2{,}275 * 2{,}12 => I = 4{,}823\ mm/h$$

$$T = 50\ años => I(T,t) = I_d * k_A => 2{,}576 * 2{,}12 => I = 5{,}461\ mm/h$$

$$T = 100\ años => I(T,t) = I_d * k_A => 2{,}916 * 2{,}12 => I = 6{,}182\ mm/h$$

$$T = 200\ años => I(T,t) = I_d * k_A => 3{,}258 * 2{,}12 => I = 6{,}907\ mm/h$$

$$T = 500\ años => I(T,t) = I_d * k_A => 3{,}719 * 2{,}12 => I = 7{,}884\ mm/h$$

Periodo de retorno (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
Intensidad de la precipitación (mm/h)	2,565	3,392	4,007	4,823	5,461	6,182	6,907	7,884

Tabla 6: Cálculo de las intensidades de precipitación según los distintos periodos de retorno

En esta tabla se representa que la intensidad de precipitación para un periodo de retorno de 500 años es de 7,884 mm/h.

2.3.6.Umbral de Escorrentía (Po)

El umbral de escorrentía (P0), representa la precipitación mínima que debe caer sobre la subcuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Para ello se necesita una fórmula, que es el producto del valor inicial del umbral de escorrentía por el coeficiente corrector del umbral de escorrentía:

$$P_0 = P_{oi} * \beta$$

Para calcular el valor inicial del umbral de escorrentía, se necesita una tabla dependiendo del uso del suelo a utilizar en la zona de proyecto.

Según el CORINE, que es un proyecto que permite describir, caracterizar, y clasificar las características de la cobertura de la tierra, interpretadas a partir de la utilización de imágenes de satélite, el uso de suelo predominante es tierras de labor en secano.

TABLA 2.3.- VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA P_0 (mm)

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
13100	Zonas de extracción minera			16	9	6	5
13200	Escombreras y vertederos			20	11	8	6
13300	Zonas de construcción			24	14	8	6
14100	Zonas verdes urbanas			53	23	14	10
14200	Instalaciones deportivas y recreativas			79	32	18	13
14210	Campos de golf			79	32	18	13
14220	Resto de instalaciones deportivas y recreativas			53	23	14	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R	≥ 3	29	17	10	8
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	N	≥ 3	32	19	12	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R/N	< 3	34	21	14	12
21100	Tierras de labor en secano (viveros)			0	0	0	0
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R	≥ 3	23	13	8	6
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	N	≥ 3	25	16	11	8
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R/N	< 3	29	19	14	11
21100	Tierras abandonadas		≥ 3	16	10	7	5

Tabla 7: Uso del suelo

Para esta tabla, (Extraída del Manual 5.2 I.C. de Drenaje Superficial) el código corresponde al 21100, el uso del suelo es tierras de labor en secano (cereales) y la pendiente es menor del 3% (0,68%).

Para conocer el grupo de suelo, a continuación se representa el siguiente mapa (Extraído del Manual 5.2 I.C. de Drenaje Superficial) en el que se muestra el grupo hidrológico:

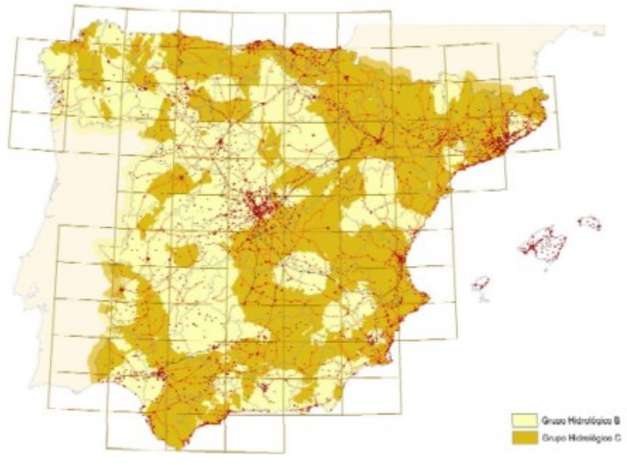


Ilustración 9: Grupo Hidrológico

Para la zona de proyecto en Morón de Almazán (Soria) el grupo de suelo será B. Por lo tanto el valor inicial de umbral de escorrentía para la subcuenca del río Morón es de P0i = 21 mm.

Una vez calculado el valor inicial del umbral, se calcula ahora el coeficiente corrector del umbral de escorrentía (β), para ello se emplea la siguiente fórmula:

$$\beta_{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) * F_T$$

Donde la Bdt es el coeficiente corrector del umbral de escorrentía, la Bm es el valor medio en la región del coeficiente corrector del umbral, la Δ50 es la desviación respecto al valor medio, el intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %) y la Ft es el factor función del período de retorno T.

Para ello se usa el siguiente mapa de España (Extraído del Manual 5.2 I.C. de Drenaje Superficial) dividido por una serie de regiones:

Ilustración 10: Regiones consideradas para el corrector del umbral

Para la zona de proyecto en Morón de Almazán (Soria), la región que corresponde es la 942.
Una vez considerada la región, se utiliza la siguiente tabla para sacar los demás valores:

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61. Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla En todos los casos F_{10}=1,00									

Tabla 8: Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

En esta tabla, (Extraída del Manual 5.2 I.C. de Drenaje Superficial) se muestra que para la región 942, el valor medio es de 1,20, que la desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del 50% es de 0,15 y que el valor de la ft, aunque sólo se muestren algunos periodos de retorno, para todos es de:

Periodo de retorno (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
Valor de la Ft	0,77	0,91	0,96	1,11	1,153	1,24	1,26	1,32

Tabla 9: Valores de la Ft para los distintos periodos de retorno

Según esta tabla, el valor de la ft para un periodo de retorno de 500 años es de 1,32.

Con estos datos, se procede a calcular el coeficiente corrector del umbral de escorrentía para los distintos periodos de retorno:

$$T = 2\ años => \beta_{DT} = (1{,}20 - 0{,}15) * 0{,}77 => \beta_{DT} = 0{,}809$$

$$T = 5\ años => \beta_{DT} = (1{,}20 - 0{,}15) * 0{,}91 => \beta_{DT} = 0{,}956$$

$$T = 10\ años => \beta_{DT} = (1{,}20 - 0{,}15) * 0{,}96 => \beta_{DT} = 1{,}008$$

$$T = 25\ años => \beta_{DT} = (1{,}20 - 0{,}15) * 1{,}11 => \beta_{DT} = 1{,}166$$

$$T = 50\ años => \beta_{DT} = (1{,}20 - 0{,}15) * 1{,}153 => \beta_{DT} = 1{,}211$$

$$T = 100\ años => \beta_{DT} = (1{,}20 - 0{,}15) * 1{,}24 => \beta_{DT} = 1{,}302$$

$$T = 200\ años => \beta_{DT} = (1{,}20 - 0{,}15) * 0{,}91 => \beta_{DT} = 1{,}323$$

$$T = 500\ años => \beta_{DT} = (1{,}20 - 0{,}15) * 1{,}32 => \beta_{DT} = 1{,}386$$

Periodo de retorno (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
Coeficiente corrector del umbral de escorrentía	0,809	0,956	1,008	1,166	1,211	1,302	1,323	1,386

Tabla 10: Valores de los coeficientes correctores del umbral de escorrentía

Según esta tabla, el valor del coeficiente corrector del umbral de escorrentía mismamente para el periodo de retorno de 500 años es de 1,386.

Una vez que se calculan los coeficientes correctores, se procede a hallar los diferentes umbrales de escorrentía (Po):

$$T = 2\ años => P_0 = 21 * 0{,}809 => P_0 = 16{,}99\ mm$$

$$T = 5\ años => P_0 = 21 * 0{,}956 => P_0 = 20{,}08\ mm$$

$$T = 10\ años => P_0 = 21 * 1{,}008 => P_0 = 21{,}17\ mm$$

$$T = 25\ años => P_0 = 21 * 1{,}166 => P_0 = 24{,}49\ mm$$

$$T = 50\ años => P_0 = 21 * 1{,}211 => P_0 = 25{,}43\ mm$$

$$T = 100\ años => P_0 = 21 * 1{,}302 => P_0 = 27{,}34\ mm$$

$$T = 200\ años => P_0 = 21 * 1{,}323 => P_0 = 27{,}78\ mm$$

$$T = 500\ años => P_0 = 21 * 1{,}386 => P_0 = 29{,}11\ mm$$

Periodo de retorno (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
Umbral de escorrentía (Po) (mm)	16,99	20,08	21,17	24,49	25,43	27,34	27,78	29,11

Tabla 11: Umbrales de escorrentía para los distintos periodos de retorno

En esta tabla, se ve que el valor del umbral de escorrentía (Po) para un periodo de retorno de 500 años es de 29,11 mm.

2.3.7. Coeficiente de Escorrentía (C)

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T, tc) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la subcuenca establecida.

Para calcular el coeficiente de escorrentía, hay que tener en cuenta dos condiciones:

- Si el producto de la precipitación diaria por el factor reductor de la precipitación es mayor que el umbral de escorrentía Po (Si Pd x Ka > Po). Si se cumple este paso, la fórmula para sacar el coeficiente de escorrentía es:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d * K_a}{P_O} - 1\right) * \left(\frac{P_d * K_a}{P_O} + 23\right)}{\left(\frac{P_d * K_a}{P_O} + 11\right)^2}$$

- Si el producto de la precipitación diaria por el factor reductor de la precipitación es menor o igual que el umbral de escorrentía Po (Si Pd x Ka ≤ Po). Si se cumple este paso, directamente el coeficiente de escorrentía valdrá (C = 0).

Por tanto se hacen una serie de comprobaciones para los diferentes periodos de retornos:

$$T = 2\ años => P_d * K_a = P_o => 34{,}077 * 0{,}852 => 29{,}03\ mm > 16{,}99\ mm$$

$$T = 5\ años => P_d * K_a = P_o => 45{,}029 * 0{,}852 => 38{,}37\ mm > 20{,}08\ mm$$

$$T = 10\ años => P_d * K_a = P_o => 53{,}206 * 0{,}852 => 45{,}33\ mm > 21{,}17\ mm$$

$$T = 25\ años => P_d * K_a = P_o => 64{,}084 * 0{,}852 => 54{,}6\ mm > 24{,}49\ mm$$

$$T = 50\ años => P_d * K_a = P_o => 72{,}557 * 0{,}852 => 61{,}82\ mm > 25{,}43\ mm$$

$$T = 100\ años => P_d * K_a = P_o => 82{,}14 * 0{,}852 => 69{,}98\ mm > 27{,}34\ mm$$

$$T = 200\ años => P_d * K_a = P_o => 91{,}76 * 0{,}852 => 78{,}18\ mm > 27{,}78\ mm$$

$$T = 500\ años => P_d * K_a = P_o => 104{,}747 * 0{,}852 => 89{,}24\ mm > 29{,}11\ mm$$

Como se ve es mayor el producto que el umbral de escorrentía en todos lo casos, por tanto se aplica la primera fórmula, y el valor del coeficiente es de:

$$T = 2\ años => C = \frac{\left(\frac{34{,}077 * 0{,}852}{16{,}99} - 1\right) * \left(\frac{34{,}077 * 0{,}852}{16{,}99} + 23\right)}{\left(\frac{34{,}077 * 0{,}852}{16{,}99} + 11\right)^2} => C = 0{,}108$$

$$T = 5\ años => C = \frac{\left(\frac{45{,}029 * 0{,}852}{20{,}08} - 1\right) * \left(\frac{45{,}029 * 0{,}852}{20{,}08} + 23\right)}{\left(\frac{45{,}029 * 0{,}852}{20{,}08} + 11\right)^2} => C = 0{,}136$$

$$T = 10\ años => C = \frac{\left(\frac{53{,}206 * 0{,}852}{21{,}17} - 1\right) * \left(\frac{53{,}206 * 0{,}852}{21{,}17} + 23\right)}{\left(\frac{53{,}206 * 0{,}852}{21{,}17} + 11\right)^2} => C = 0{,}166$$

$$T = 25\ años => C = \frac{\left(\frac{64{,}084 * 0{,}852}{24{,}49} - 1\right) * \left(\frac{64{,}084 * 0{,}852}{24{,}49} + 23\right)}{\left(\frac{64{,}084 * 0{,}852}{24{,}49} + 11\right)^2} => C = 0{,}177$$

$$T = 50\ años => C = \frac{\left(\frac{72{,}557 * 0{,}852}{25{,}43} - 1\right) * \left(\frac{72{,}557 * 0{,}852}{25{,}43} + 23\right)}{\left(\frac{72{,}557 * 0{,}852}{25{,}43} + 11\right)^2} => C = 0{,}202$$

$$T = 100\ años => C = \frac{\left(\frac{82{,}14 * 0{,}852}{27{,}34} - 1\right) * \left(\frac{82{,}14 * 0{,}852}{27{,}34} + 23\right)}{\left(\frac{82{,}14 * 0{,}852}{27{,}34} + 11\right)^2} => C = 0{,}217$$

$$T = 200\ años => C = \frac{\left(\frac{91{,}76 * 0{,}852}{27{,}78} - 1\right) * \left(\frac{91{,}76 * 0{,}852}{27{,}78} + 23\right)}{\left(\frac{91{,}76 * 0{,}852}{27{,}78} + 11\right)^2} => C = 0{,}245$$

$$T = 500\ años => C = \frac{\left(\frac{104{,}747 * 0{,}852}{29{,}11} - 1\right) * \left(\frac{104{,}747 * 0{,}852}{29{,}11} + 23\right)}{\left(\frac{104{,}747 * 0{,}852}{29{,}11} + 11\right)^2} => C = 0{,}272$$

Periodo de retorno (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
Coeficiente de escorrentía (C)	0,108	0,136	0,166	0,177	0,202	0,217	0,245	0,272

Tabla 12: Coeficientes de escorrentía para los distintos periodos de retorno

Según esta tabla, se muestra que el coeficiente de escorrentía (C) para un periodo de retorno de 500 años es de 0,272.

2.3.8. Coeficiente de Uniformidad (Kt)

El coeficiente de uniformidad Kt tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Para ello se tiene en cuenta la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

El tiempo de concentración, calculado anteriormente, era de 10,61 horas, por tanto el coeficiente de uniformidad es de:

$$K_t = 1 + \frac{10{,}61^{1,25}}{10{,}61^{1,25} + 14} => K_t = 1{,}58$$

El coeficiente de uniformidad (Kt) calculado es de 1,58.

2.4. Cálculo del Caudal Máximo de Proyecto (Qt)

El caudal máximo anual de proyecto Qt, se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$Q_t = \frac{I(T, t_c) * C * A * K_t}{3{,}6}$$

Donde la Qt es el caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la subcuenca, la I (T,tc) es la intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración tc, la C es el coeficiente medio de escorrentía de la subcuenca y la A es el área de la subcuenca o superficie considerada.

Una vez que se conocen todos los valores, se hallan los diferentes caudales máximos de proyecto para los periodos de retorno establecidos:

$$T = 2\ años => Q_t = \frac{2{,}565 * 0{,}108 * 166{,}38 * 1{,}58}{3{,}6} => Q_t = 20{,}23\ m^3/s$$

$$T = 5\ años => Q_t = \frac{3{,}392 * 0{,}136 * 166{,}38 * 1{,}58}{3{,}6} => Q_t = 33{,}69\ m^3/s$$

$$T = 10\ años => Q_t = \frac{4{,}007 * 0{,}166 * 166{,}38 * 1{,}58}{3{,}6} => Q_t = 48{,}57\ m^3/s$$

$$T = 25\ años => Q_t = \frac{4{,}823 * 0{,}177 * 166{,}38 * 1{,}58}{3{,}6} => Q_t = 62{,}34\ m^3/s$$

$$T = 50\ años => Q_t = \frac{5{,}461 * 0{,}202 * 166{,}38 * 1{,}58}{3{,}6} => Q_t = 80{,}55\ m^3/s$$

$$T = 100\ años => Q_t = \frac{6{,}182 * 0{,}217 * 166{,}38 * 1{,}58}{3{,}6} => Q_t = 97{,}96\ m^3/s$$

$$T = 200\ años => Q_t = \frac{6{,}907 * 0{,}245 * 166{,}38 * 1{,}58}{3{,}6} => Q_t = 123{,}57\ m^3/s$$

$$T = 500\ años => Q_t = \frac{7{,}884 * 0{,}272 * 166{,}38 * 1{,}58}{3{,}6} => Q_t = 156{,}59\ m^3/s$$

Periodo de retorno (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
Intensidad de precipitación (mm/h)	2,565	3,392	4,007	4,823	5,461	6,182	6,907	7,884
Coeficiente de escorrentía	0,108	0,136	0,166	0,177	0,202	0,217	0,245	0,272
Caudal máximo de proyecto (m³/s)	20,23	33,69	48,57	62,34	80,55	97,96	123,57	156,59

Tabla 13: Caudales máximos para los distintos periodos de retorno

Según esta tabla, el caudal máximo anual de proyecto (Qt), para un periodo de retorno de 500 años, es de 156,59 m³/s.

3. CONCLUSIONES

En cuanto a los cálculos hallados, se muestra que el caudal máximo anual de proyecto (Qt) para el peor periodo de retorno, que es del de 500 años, es de 156,59 m³/s.

A continuación se representa la zona de inundación del terreno cercano a la parcela en la que se construye la EDAR.

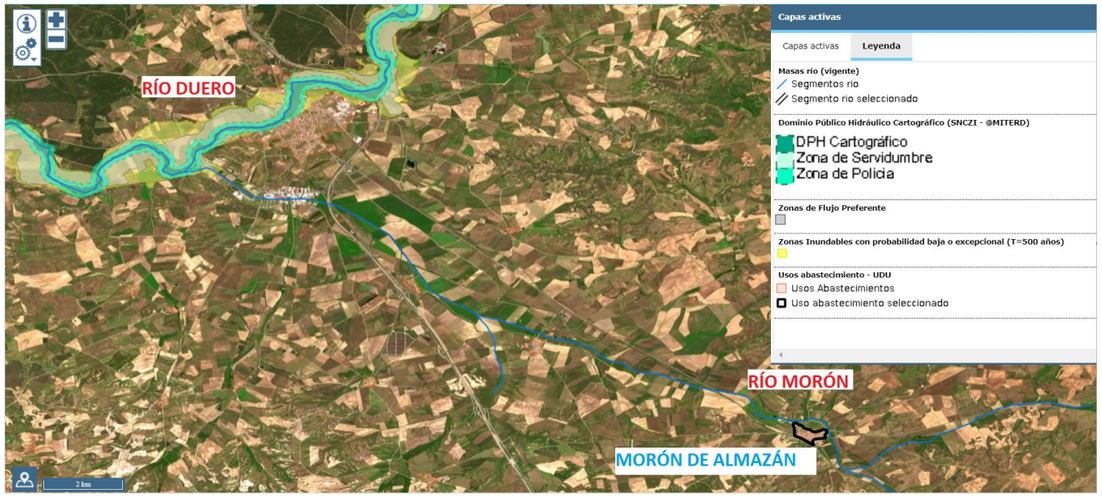


Ilustración 11: Zona de inundabilidad del terreno (Web Miteco Zonas Inundables)

En el mapa, (Extraído de la web de Miteco) se muestra tanto el Río Duero, que es el río principal de la provincia de Soria, como el río Morón, que es el río que se cuenta para los cálculos de la EDAR y que desemboca en el río Duero.

Al no disponer de ninguna aplicación que determine el modelo hidráulico con los mapas de inundación, no se puede determinar la cota de agua para el periodo de retorno de 500 años; pero dado que es una cuenca de tamaño reducido, se entiende que la parcela elegida para la construcción de la EDAR no resultara inundada.

Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

ANEJO Nº 6: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO 2

3. CONDICIONES TÉCNICAS Y DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO 3

3.1. Colector General 3

3.2. Emisario 3

4. DIMENSIONAMIENTO DE COLECTORES 3

5. MEDICIONES DEL CAUDALÍMETRO 6

6. DIMENSIONAMIENTO DEL ALIVIADERO DE ENTRADA 9

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Sección de la Tubería (Imágenes de Google) 4

Ilustración 2: Canal parshall visto en planta (Depuradora de Torrecilla de Alcañiz) 6

Ilustración 3: Caudalímetro en planta y en alzado 8

Ilustración 4: Vista en planta del medidor de caudal (Depuradora de Torrecilla de Alcañiz).....8

Ilustración 5: Dibujo de la cresta del aliviadero (Imágenes de Google) 9

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Caudales de diseño 2

Tabla 2: Tablas extraídas de "iagua", web especializada en información del sector del agua 5

Tabla 3: Medidas del ancho de la garganta del canal Parshall con respecto a los caudales 7

Tabla 4: Dimensiones del canal Parshall 7

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto realizar los cálculos hidráulicos correspondientes a los diferentes elementos en que consta la estación depuradora de aguas residuales (E.D.A.R.) del pueblo de Morón de Almazán (Soria).

La estructura de este anejo se divide en tres apartados:

- Caudales de diseño
- Dimensionamiento de los colectores.
- Mediciones del caudalímetro.

2. CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO

El diseño hidráulico de los colectores y emisarios tiene por objeto la determinación de las dimensiones de los mismos, realizándose las siguientes comprobaciones:

- Velocidades máximas y mínimas.
- Llenado de las conducciones.
- Cálculo de las pérdidas de carga lineales y localizadas.
- Autolimpieza de la conducción.

De cara al dimensionamiento de los colectores, se establecen los siguientes caudales:

Caudales		
Caudal medio	56,40	m3/día
	2,35	m3/h
	0,65	l/s
Caudal máximo	112,80	m3/día
	4,70	m3/h
	1,31	l/s
Caudal mínimo	16,92	m3/d
	0,71	m3/h
	0,20	l/s

Tabla 1: Caudales de diseño

Los valores de esta tabla se calculan en el Anejo Nº3 de Estudio de la Población en el apartado de Caudales.

3. CONDICIONES TÉCNICAS Y DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

3.1. COLECTOR GENERAL

El colector proyectado interceptará el colector existente que discurre bajo el camino que conduce a la parcela donde se construirá la EDAR. El trazado del nuevo colector, medido en el plano general, es de 62,15 m, con una pendiente del 0,50%.

El colector de entrada tendrá un diámetro de 315 mm, construido con un material de polietileno (PE) corrugado de doble pared con rigidez circunferencial tipo SN8.

Se instalarán pozos de registro prefabricados de 1,00 m de diámetro interior, con una distancia máxima entre pozos consecutivos de 50 m.

El trazado del colector será enterrado en zanja.

3.2. EMISARIO

El emisario de salida de la estación depuradora de aguas residuales discurre por gravedad hasta el punto de vertido (que es el río Morón).

Tendrá una longitud, medida en el plano general de la EDAR, de 33 m con una pendiente del 0,80%.

El emisario tendrá un diámetro de 315 mm, construido con un material de polietileno (PE) corrugado de doble pared con rigidez circunferencial tipo SN8.

El trazado del emisario también será enterrado en zanja.

4. DIMENSIONAMIENTO DE COLECTORES

La determinación del funcionamiento hidráulico de conducciones por gravedad se realiza mediante la fórmula de Manning, que responde a la siguiente expresión:

$$v = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

donde:

- V: velocidad del fluido (m/s).
- N: coeficiente de rugosidad de Manning.
- Rh: radio hidráulico de la sección (m).
- J: pendiente hidráulica, coincidente con la pendiente de solera (m/m).

El diámetro adoptado tanto para el colector de entrada a la E.D.A.R. como para el emisario es 315 mm.

Como coeficiente de rugosidad de Manning para las conducciones de polietileno corrugado se adopta un valor de n = 0,009.

Los valores de caudales en el cálculo se corresponden con el caudal máximo.

Para realizar el cálculo hidráulico, de acuerdo al manual de Saneamiento de TUYPER, se definen los conceptos que se utilizan en la determinación del diámetro de la tubería:

Relación de LLENADO:

h/D

h: Altura de la sección mojada.

D: Diámetro de la tubería.

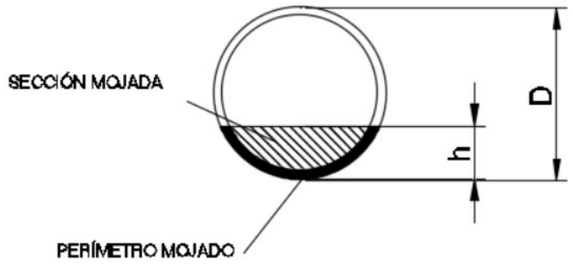


Ilustración 1: Sección de la Tubería (Imágenes de Google)

Relación de CAUDALES:

Qp = Caudal circulante, cuando el calado es h.

Qh = Caudal a sección llena, cuando el calado es D.

Relación de VELOCIDADES:

Vp = Velocidad cuando el calado es h.

Vh = Velocidad cuando el calado es D.

Para determinar la velocidad y el caudal de un flujo que circula en el interior de la tubería se relaciona la velocidad y el caudal para un calado h, con la velocidad y el caudal a sección llena D.

Para ello se utilizan las tablas de THORMANN y FRANKE.

Aplicando la Ecuación de Manning que es:

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

Se despeja el valor de la perdida de carga.

$$J = \frac{v^2 * n^2}{R_h^{\frac{4}{3}}}$$

Donde:

- J = Pérdidas de carga en m/m. En el caso de tuberías, en las que el agua circula en régimen de lámina libre, la J es igual a la pendiente.
- V = Velocidad del agua en el interior de la tubería en m/seg.
- η = Coeficiente de la RUGOSIDAD de MANNING. Para el Polietileno; η = 0,009
- Rh = Radio hidráulico que es el cociente entre la sección mojada A y el perímetro mojado de la tubería Pm. Se mide en m.

En cuanto a las velocidades de agua recomendables en el interior de la tubería son:

- Vmáx = 2,50 m/seg. Evita el efecto de la ABRASIÓN.
- Vmín = 0,50 m/seg. Evita la SEDIMENTACIÓN.

Para el radio hidráulico, cuando se utiliza la ecuación de Manning, se considera que la tubería está trabajando a sección llena D, lo que significa que el radio hidráulico es:

$$R_h = \frac{D_{int}}{4}$$

TABLA DE THORMANN Y FRANKE.
VARIACIONES DE CAUDALES Y VELOCIDADES
EN FUNCIÓN DE LA ALTURA DE LLENADO

Q'/Q	h/D	v'/v	Q'/Q	h/D	v'/v	Q'/Q	h/D	v'/v
0,001	0,023	0,17	0,031	0,118	0,47	0,061	0,164	0,57
0,002	0,032	0,21	0,032	0,120	0,47	0,062	0,166	0,57
0,003	0,038	0,24	0,033	0,122	0,48	0,063	0,167	0,57
0,004	0,044	0,26	0,034	0,123	0,48	0,064	0,168	0,58
0,005	0,049	0,28	0,055	0,125	0,48	0,065	0,170	0,58
0,006	0,053	0,29	0,036	0,127	0,49	0,066	0,171	0,58
0,007	0,057	0,30	0,037	0,129	0,49	0,067	0,172	0,58
0,008	0,061	0,32	0,038	0,130	0,50	0,068	0,174	0,59
0,009	0,065	0,33	0,039	0,132	0,50	0,069	0,175	0,59
0,010	0,068	0,34	0,040	0,134	0,50	0,070	0,176	0,59
0,011	0,071	0,35	0,041	0,135	0,51	0,071	0,177	0,59
0,012	0,074	0,36	0,042	0,137	0,51	0,072	0,179	0,59
0,013	0,077	0,36	0,043	0,138	0,51	0,073	0,180	0,60
0,014	0,080	0,37	0,044	0,140	0,52	0,074	0,181	0,60
0,015	0,083	0,38	0,045	0,141	0,52	0,075	0,182	0,60
0,016	0,086	0,39	0,046	0,143	0,52	0,076	0,183	0,60
0,017	0,088	0,39	0,047	0,145	0,53	0,077	0,185	0,61
0,018	0,091	0,40	0,048	0,146	0,53	0,078	0,186	0,61
0,019	0,093	0,41	0,049	0,148	0,53	0,079	0,187	0,61
0,020	0,095	0,41	0,050	0,149	0,54	0,080	0,188	0,61
0,021	0,098	0,42	0,051	0,151	0,54	0,081	0,189	0,62
0,022	0,100	0,42	0,052	0,152	0,54	0,082	0,191	0,62
0,023	0,102	0,43	0,053	0,153	0,55	0,083	0,192	0,62
0,024	0,104	0,43	0,054	0,155	0,55	0,084	0,193	0,62
0,025	0,106	0,44	0,055	0,156	0,55	0,085	0,194	0,62
0,026	0,108	0,45	0,056	0,158	0,55	0,086	0,195	0,63
0,027	0,110	0,45	0,057	0,159	0,56	0,087	0,196	0,63
0,028	0,112	0,45	0,058	0,160	0,56	0,088	0,197	0,63
0,029	0,114	0,46	0,059	0,162	0,56	0,089	0,199	0,63
0,030	0,116	0,46	0,060	0,163	0,57	0,090	0,200	0,63

Q'/Q	h/D	v'/v	Q'/Q	h/D	v'/v	Q'/Q	h/D	v'/v
0,091	0,201	0,64	0,410	0,445	0,95	0,855	0,742	1,07
0,092	0,202	0,64	0,420	0,451	0,96	0,860	0,747	1,07
0,093	0,203	0,64	0,430	0,458	0,96	0,865	0,751	1,07
0,094	0,204	0,64	0,440	0,464	0,97	0,870	0,756	1,07
0,095	0,205	0,64	0,450	0,470	0,97	0,875	0,761	1,07
0,096	0,206	0,65	0,460	0,476	0,98	0,880	0,766	1,07
0,097	0,207	0,65	0,470	0,482	0,99	0,885	0,770	1,07
0,098	0,208	0,65	0,480	0,488	0,99	0,890	0,775	1,07
0,099	0,210	0,65	0,490	0,494	1,00	0,895	0,781	1,07
0,100	0,211	0,65	0,500	0,500	1,00	0,900	0,786	1,07
0,105	0,216	0,66	0,510	0,506	1,00	0,905	0,791	1,07
0,110	0,221	0,67	0,520	0,512	1,01	0,910	0,797	1,07
0,115	0,226	0,68	0,530	0,519	1,01	0,915	0,802	1,06
0,120	0,231	0,69	0,540	0,525	1,02	0,920	0,808	1,06
0,125	0,236	0,69	0,550	0,531	1,02	0,925	0,814	1,06
0,130	0,241	0,70	0,560	0,537	1,02	0,930	0,821	1,06
0,135	0,245	0,71	0,570	0,543	1,03	0,935	0,827	1,06
0,140	0,250	0,72	0,580	0,550	1,03	0,940	0,834	1,05
0,145	0,254	0,72	0,590	0,556	1,03	0,945	0,841	1,05
0,150	0,259	0,73	0,600	0,562	1,04	0,950	0,849	1,05
0,155	0,263	0,74	0,610	0,568	1,04	0,955	0,856	1,05
0,160	0,268	0,74	0,620	0,575	1,04	0,960	0,865	1,04
0,165	0,272	0,75	0,630	0,581	1,05	0,965	0,874	1,04
0,170	0,276	0,76	0,640	0,587	1,05	0,970	0,883	1,04
0,175	0,281	0,76	0,650	0,594	1,05	0,975	0,894	1,03
0,180	0,285	0,77	0,660	0,600	1,05	0,980	0,905	1,03
0,185	0,289	0,77	0,670	0,607	1,06	0,985	0,919	1,02
0,190	0,293	0,78	0,680	0,613	1,06	0,990	0,935	1,02
0,195	0,297	0,78	0,690	0,620	1,06	0,995	0,955	1,01
0,200	0,301	0,79	0,700	0,626	1,06	1,000	1,000	1,00
0,210	0,309	0,80	0,710	0,633	1,06			
0,220	0,316	0,81	0,720	0,640	1,07			
0,230	0,324	0,82	0,730	0,646	1,07			
0,240	0,331	0,83	0,740	0,653	1,07			
0,250	0,339	0,84	0,750	0,660	1,07			
0,260	0,346	0,85	0,760	0,667	1,07			
0,270	0,353	0,86	0,770	0,675	1,07			
0,280	0,360	0,86	0,780	0,682	1,07			

Tabla 2: Tablas extraídas de "iagua", web especializada en información del sector del agua

Según la tabla de Thormann y Franke los valores máximos de velocidad son los que se corresponden con los mejores rendimientos de evacuación a sección llena D, por lo que se considera que:

Vp/Vh = 1,08 (Relación de velocidades)

Para el cociente de velocidades indicado, le corresponden los siguientes valores:
Qp/Qh = 0,835 (Relación de caudal)

h/D = 0,725 (Relación de llenado)

Partiendo un caudal máximo de 1,31 l/s y una pendiente del 0,5%, se va a determinar el diámetro mínimo de las conducciones cumpliéndose las siguientes condiciones de diseño:

- Velocidad máxima del caudal máximo inferior a 3,0 m/s
- Velocidad mínima superior a 0,5 m/s
- Relación de llenado h/D inferior a 0,80, asegurando que el colector no entre en carga en ninguno de sus comportamientos.

Lo primero que se calcula es el valor del caudal de la sección mojada, ya que el caudal circulante Qp equivale a 1,31 l/s, para ello se emplea la siguiente fórmula:

$$Q_h = \frac{Q_p}{0{,}835} => Q_h = \frac{1{,}31}{0{,}835} => Q_h = 1{,}57\frac{l}{s} = 0{,}00157\ \frac{m^3}{s}$$

Continuando con la fórmula de Manning:

$$J = \frac{v^2 * n^2}{R_h^{\frac{4}{3}}} => 0{,}005 = \frac{v^2 * 0{,}009^2}{\left(\frac{Ø}{4}\right)^{\frac{4}{3}}}$$

Como la velocidad (vh) es igual al cociente entre el caudal de la sección mojada (Qh) entre la sección de la tubería (A):

$$v_h = \frac{Q_h}{A} => v_h = \frac{0{,}00157}{\frac{\pi * Ø^2}{4}}$$

Así,

$$0{,}005 = \frac{\left(\frac{0{,}00157}{\frac{\pi * Ø^2}{4}}\right)^2 * 0{,}009^2}{\left(\frac{Ø}{4}\right)^{\frac{4}{3}}} => Ø = 0{,}0635\ m$$

Una vez calculado el Diámetro, se halla la velocidad:

$$0{,}005 = \frac{v^2 * 0{,}009^2}{\left(\frac{0{,}0635}{4}\right)^{\frac{4}{3}}} => v = 0{,}496\frac{m}{s}$$

Esta velocidad es inferior a la mínima exigida que es de 0,5 m/seg.

Para el colector y el emisario se proyectan colectores de diámetro 315 mm (273 mm el diámetro interior), idéntico al colector existente. Ahora se calcula la velocidad para ese diámetro:

$$0{,}005 = \frac{v^2 * 0{,}009^2}{\left(\frac{0{,}273}{4}\right)^{\frac{4}{3}}} => v = 1{,}31\frac{m}{s}$$

Para las conducciones en el interior de la E.D.A.R. se diseñan colectores de polietileno de alta densidad corrugado de diámetro 160 mm (139 mm el diámetro interior).

La velocidad en esos colectores es de:

$$0{,}005 = \frac{v^2 * 0{,}009^2}{\left(\frac{0{,}139}{4}\right)^{\frac{4}{3}}} => v = 0{,}84\frac{m}{s}$$

En ese caso si que cumple la velocidad dentro de lo establecido.

5. MEDICIONES DEL CAUDALÍMETRO

Para determinar los caudales de las aguas tratadas utilizaremos uno de los sistemas de medida de caudales más empleados y sencillos: el canal Parshall.

Es un medidor en canal abierto o de lámina libre.

Las partes que componen el canal Parshall son:

- Sección convergente (zona sin pendiente y va disminuyendo su anchura hasta la garganta).
- Garganta (mantiene un ancho constante y va en pendiente hacia abajo).
- Sección divergente (tramo donde se reestablece la anchura inicial y la pendiente cambia de sentido, ahora va hacia arriba).

El caudal se calcula midiendo la pérdida de carga que se produce al estrangular la conducción, sabiendo la diferencia de cota entre las secciones de convergente y de la garganta.

Habitualmente los canales Parshall son prefabricados, de chapa o de plástico, de diferentes tamaños en función de los caudales a medir. Una vez ubicado el elemento prefabricado, éste sirve de encofrado para poder hormigonar alrededor, como en la imagen.

Ilustración 2: Canal parshall visto en planta (Depuradora de Torrecilla de Alcañiz)

Con la siguiente tabla se selecciona el canal adecuado para la EDAR.

Los caudales máximo y mínimo establecidos son 4,70 y 0,71 m3/h respectivamente por lo que el canal Parshall tendrá un ancho de garganta de 1".

W (ancho garganta)	**Qmin** (m3/h)	**Qmax** (m3/h)	**K** (m3/h)	**n**
1"	0,32	19,00	217,50	1,550
2"	1,00	100,00	425,00	1,548
3"	3,00	275,00	620,00	1,548
6"	6,00	600,00	1310,00	1,574
9"	9,00	1200,00	1851,00	1,528
12"	12,00	2000,00	2407,00	1,519
18"	17,30	2502,00	3802,00	1,538
24"	43,50	3360,00	5141,00	1,550
36"	63,00	5115,00	7863,00	1,566
48"	110,00	6894,00	10631,00	1,578

Tabla 3: Medidas del ancho de la garganta del canal Parshall con respecto a los caudales

La fórmula que determina el caudal en función del nivel del agua antes de la garganta (ha) es:

$$Q = K * h_A^n$$

Donde K y n son constantes, Q es el caudal en m3/h y ha es el nivel de agua antes de la garganta.

Las dimensiones del canal se determinan de la tabla siguiente:

W	A	B	C	D	E	F	G	K	N
1''	363	356	93	167	229	76	203	19	29
2''	414	406	135	214	254	114	254	22	43
3''	467	457	178	259	475	152	305	25	57
6''	621	610	394	397	610	305	610	76	114
9''	880	864	381	575	762	305	457	76	114
12''	1372	1343	610	844	914	610	914	76	230
18''	1448	1419	762	1025	914	610	914	76	230
24''	1524	1495	914	1200	914	610	914	76	230
36''	1676	1645	1219	1572	914	610	914	76	230
48''	1829	1794	1524	1937	914	610	914	76	230
60''	1981	1943	1829	2302	914	610	914	76	230
72''	2134	2092	2134	2667	914	610	914	76	230
84''	2286	2242	2438	3032	914	610	914	76	230
96''	2438	2391	2743	3397	914	610	914	76	230
120''	------	4267	3658	4756	1219	914	1829	152	343

Tabla 4: Dimensiones del canal Parshall

Donde:

- W: Es el ancho de la garganta del canal Parshall.
- A: Es el largo de la pared de la sección convergente del canal.
- B: Es la longitud de la sección convergente del canal.

- C: Es el ancho de salida de la sección divergente del canal.
- D: Es el ancho de entrada de la sección convergente del canal.
- E: Es la profundidad de la sección del canal Parshall.
- F: Es la longitud de la garganta del canal Parshall.
- G: Es la longitud de la sección divergente del canal.
- K: Es la diferencia entre la profundidad de la sección convergente y la sección divergente del canal.
- N: Es la profundidad de la depresión en la garganta del canal.

A continuación, se muestra el dibujo del canal Parshall en planta y en alzado con las respectivas partes y diferentes cotas:

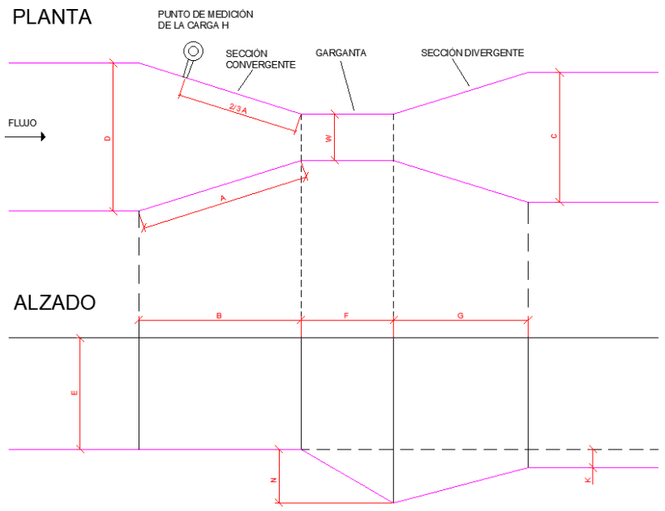


Ilustración 3: Caudalímetro en planta y en alzado

En el plano correspondiente al canal Parshall, se reemplazarán las letras por los valores que representan un ancho de la garganta W de 1''.

Se instalará un medidor de caudal ultrasónico, permitiendo la medición de caudal en el canal abierto.

Ilustración 4: Vista en planta del medidor de caudal (Depuradora de Torrecilla de Alcañiz)

6. DIMENSIONAMIENTO DEL ALIVIADERO DE ENTRADA

Se construirá una arqueta que hará las funciones de aliviadero y de by-pass general. Se aliviarán los excedentes de caudal en tiempo de lluvia, que corresponderá al caudal que supere 5 veces el caudal medio (Qm), aliviando directamente al cauce receptor.

Como el caudal medio es 56,4 m3/día, el caudal a aliviar, Qv, será:

$$Q_v = (5 * Q_m) - Q_m => Q_v = (5 * 56{,}4) - 56{,}4 => Q_v = 225{,}6\, m^3 = 0{,}0026\, \frac{m^3}{s}$$

El aliviadero se situará en una pared lateral de la arqueta, perpendicular al sentido del colector.

El caudal de los vertederos se obtiene de la ecuación de Rehbock:

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * L * h * \sqrt{2 * g * h}$$

Al ser esta una depuradora pequeña se puede simplificar la ecuación anterior en:

$$Q_v = 1{,}9 * L * \sqrt{h^3}$$

Donde L es la longitud del aliviadero y h es la carga hidráulica.

Con esta fórmula se va a obtener "h", la carga hidráulica, puesto que se ha diseñado una arqueta de una longitud de 1,75 m, la misma longitud que el aliviadero (L).

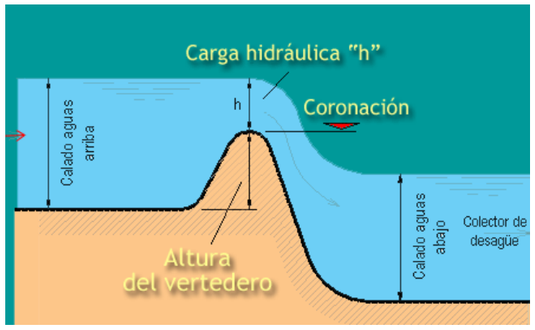


Ilustración 5: Dibujo de la cresta del aliviadero (Imágenes de Google)

Como el caudal a aliviar es de 0,0026 m³/s y la longitud es de 1,75 m, por tanto la h es:

$$Q_v = 1{,}9 * L * \sqrt{h^3} => 0{,}0026 = 1{,}9 * 1{,}75 * \sqrt{h^3} => h = 0{,}0085\, m \approx 1\, cm$$

Lo siguiente que se calcula es el coeficiente de descarga Cd, por tanto partiendo de la fórmula de Rehbock, se sabe que μ = Cd y que b = L:

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * L * h * \sqrt{2 * g * h} => \frac{2}{3} * C_d * L * h * \sqrt{2 * g * h}$$

Donde:

Q es el caudal medio, Cd es el coeficiente de desagüe, b= L que es la longitud del aliviadero y h es la carga sobre la coronación del vertedero, (diferencia de cotas entre la coronación y la superficie libre de agua).

Entonces:

$$Q = \frac{2}{3} * C_d * L * h * \sqrt{2 * g * h} => 56{,}4 = \frac{2}{3} * C_d * 1{,}75 * 0{,}01 * \sqrt{2 * 9{,}806 * 0{,}01} => C_d = 0{,}632$$

Una vez que se ha calculado el valor de Cd, para ello se emplea la siguiente fórmula:

$$C_d = 0{,}611 + 0{,}075 * \frac{h}{W}$$

Donde:

h es la carga hidráulica y W es la altura del aliviadero, que es lo que se va a calcular finalmente.

$$C_d = 0{,}611 + 0{,}075 * \frac{h}{W} => 0{,}632 = 0{,}611 + 0{,}075 * \frac{0{,}01}{W} => W = 3{,}6\, cm$$

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

ANEJO Nº 7: DIMENSIONAMIENTO DE LA EDAR

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 3

2. PARÁMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS EN EL DIMENSIONAMIENTO DE LA EDAR 3

2.1. Caudales 3

2.2. Características del agua 3

3. RESULTADOS A OBTENER 4

4. DIMENSIONAMIENTO Y DISEÑO 4

4.1. Componentes de la EDAR 4

4.2. Dimensionamiento de los componentes de la EDAR 5

4.2.1. Arqueta de Entrada-Aliviadero by-pass 5

4.2.2. Reja de desbaste 5

4.2.3. Desarenador 6

4.2.4. Fosa séptica 7

4.2.5. Diseño de los lechos de macrófitos 7

4.2.5.1. Cálculo de la superficie de los lechos 8

4.2.5.2. Determinación de la anchura y longitud del lecho 10

4.2.6. Línea de fangos 11

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Esquema de la EDAR 5
Ilustración 2: Reja de desbaste (Foto extraída en presa Aquatreat) 6
Ilustración 3: Desarenador 7
Ilustración 4: Fosas sépticas (Depuradora Torrecilla de Alcañiz) 7
Ilustración 5: Humedal artificial de flujo subsuperficial horizontal 8
Ilustración 6: Lecho de macrófitos (Depuradora Torrecilla de Alcañiz) 8

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Caudales Parte 1 3
Tabla 2: Caudales Parte 2 3
Tabla 3: Datos de Partida 3
Tabla 4: Resultados a obtener 4
Tabla 5: Velocidad de sedimentación para diferentes tamaños de arena 6
Tabla 6: Porosidad de distintos áridos 9
Tabla 7: Valores coeficientes para DBO5 9
Tabla 8: Conductividad hidráulica para distintos tipos de sustratos 10
Tabla 9: Cuadro resumen de los cálculos de los lechos 11

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo define los parámetros de diseño adoptados en el cálculo de los principales elementos de depuración para la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR).

También se justificará la solución adoptada que se ha escogido.

2. PARÁMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS EN EL DIMENSIONAMIENTO DE LA EDAR

En cuanto a los parámetros de diseño obtenidos en el dimensionamiento, se va a analizar dos:

2.1. CAUDALES

Como se ha indicado en la Memoria los parámetros de partida para el cálculo de los elementos de la Estación Depuradora son:

Parámetros	Diseño
Población (hab)	202
Dotación (l/hab-día)	150
Población Equivalente (ha-eq)	282
Caudal Medio Viviendas (m³/día)	30,30
Caudal Medio Industrias (m³/día)	26,10
Caudal Medio Diario (m³/día)	56,40

Tabla 1: Caudales Parte 1

Parámetros	Diseño
Caudal Punta (m³/día)	234,06
Caudal Mínimo (m³/día)	16,92
Caudal Máximo (m³/día)	112,80

Tabla 2: Caudales Parte 2

2.2. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

Al no disponer de datos de cargas contaminantes reales de las aguas residuales se adopta como datos de partida los valores estándar de poblaciones pequeñas extraídos del Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones[1] (Editado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino en 2010). Serán las siguientes:

Descripción	Diseño	Unidad
SST	250,00	mg/l
	15,00	kg/día
DBO5	300,00	mg/l
	18,00	kg/día
DQO	600,00	mg/l
	36,00	kg/día

Tabla 3: Datos de Partida

[1] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2010). *Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones.*

3. RESULTADOS A OBTENER

De acuerdo con la Directiva del Consejo de la Comunidad Europea, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (91/271/CEE), a la salida del tratamiento secundario las concentraciones de los contaminantes del agua depurada deberán ser las siguientes:

Parámetros	Concentraciones
DBO5	≤ 25 mg/l
DQO	≤ 125 mg/l
SST	≤ 35 mg/l

Tabla 4: Resultados a obtener

4. DIMENSIONAMIENTO Y DISEÑO

Para este proyecto se elige proyectar una estación depuradora mediante un humedal artificial porque es un sistema de depuración sencillo, que no necesita grandes conocimientos para su explotación, control y mantenimiento. Tiene un bajo consumo energético, ya que no necesita ningún tipo de maquinaria. Es un sistema con un bajo impacto ambiental que no produce olores ni contaminación de ningún tipo, quedando totalmente integrado en el entorno y se dispone de espacio suficiente para su implantación. Es ideal para pequeñas poblaciones.

El objetivo de este apartado es definir las dimensiones y el diseño de los componentes de la Estación Depuradora de las Aguas Residuales (EDAR) de Morón de Almazán.

Para ello se seleccionan los datos de partida y se explican las estimaciones para el dimensionamiento y diseño teniendo en cuenta que se trata de una EDAR basada en lechos de macrófitos con flujo horizontal subsuperficial.

Este tipo de EDAR consta de un pretratamiento, que puede estar integrado por varios componentes, un tratamiento primario, compuesto de 2 fosas sépticas y un tratamiento integral constituido por humedales construidos con plantas macrófitas emergentes y con flujo del agua subsuperficial horizontal.

4.1. COMPONENTES DE LA EDAR

El sistema de EDAR adoptado para el tratamiento se compone de:

- Pretratamiento: Con arqueta de entrada-aliviadero by-pass general, desbaste de gruesos y finos, y desarenador.
- Tratamiento primario: Con 2 fosas sépticas entre las que se repartirá el caudal para facilitar la sedimentación de sólidos, el manejo del caudal líquido y la gestión de los sólidos sedimentados y de las mismas fosas sépticas.
- Tratamiento avanzado: Mediante humedales construidos con macrófitos emergentes y flujo subsuperficial horizontal, muy apto para el entorno biofísico en el que se situará la EDAR.

El esquema de los componentes principales de la EDAR es el que se muestra a continuación:

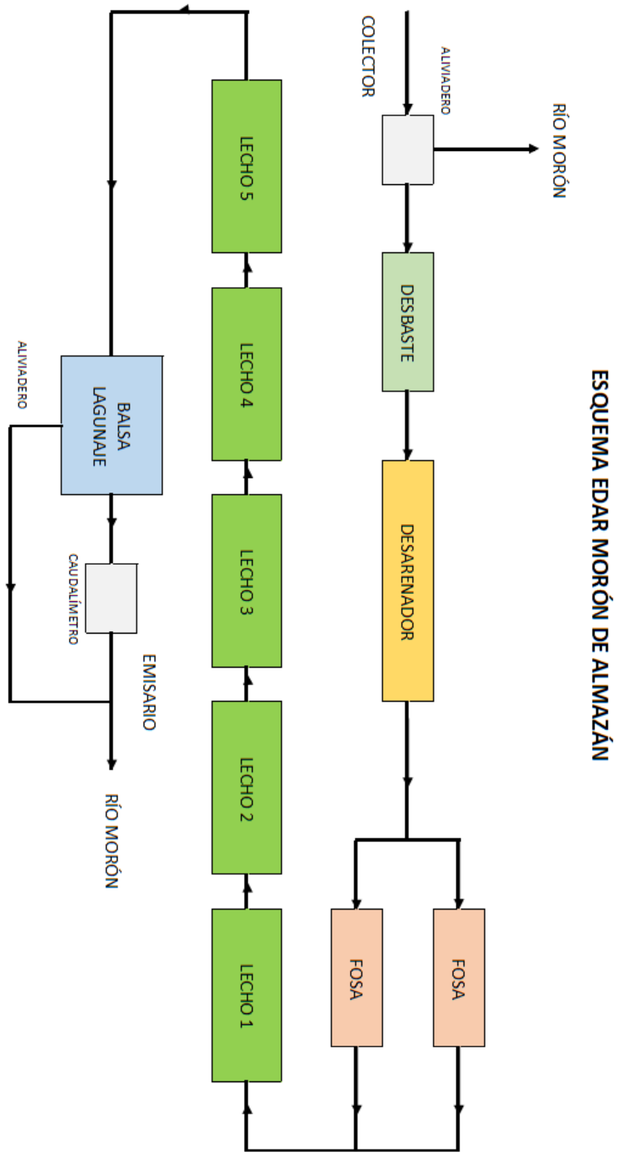


Ilustración 1: Esquema de la EDAR

4.2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LA EDAR

En base a los datos del proyecto relacionados más arriba los componentes de la EDAR tendrán las siguientes características:

4.2.1. Arqueta de Entrada-Aliviadero by-pass

Se construirá una arqueta que hará las funciones de aliviadero y by-pass general. Se aliviarán los excedentes de caudal en tiempo de lluvia, que se corresponderá al caudal que supere los 5 Qm., aliviando directamente al cauce receptor.

El aliviadero tiene como objeto evacuar el caudal de entrada a pretratamiento que supera al máximo admitido. El diseño elegido se basa en la altura de la lámina de agua sobre un vertedero recto situado en arqueta. Este diseño presenta las ventajas de no necesitar elementos móviles, tales como compuertas, que requieren un mantenimiento y un control más costoso. Una vez alcanzado el nivel correspondiente al caudal máximo admisible en la arqueta, el caudal excedente será evacuado al by-pass de la instalación.

Para el diseño del aliviadero se tendrá en cuenta fundamentalmente la capacidad de transporte del colector aguas abajo.

Los caudales son variables y más todavía si se aporta agua de lluvia.

Los cálculos de la arqueta de entrada-aliviadero se expresan en el Anejo 6 (Cálculos Hidráulicos).

4.2.2. Reja de desbaste

El objeto del desbaste es eliminar los residuos sólidos que arrastra el agua residual haciendo pasar ésta a través de barrotes verticales o ligeramente inclinados, con una separación entre ellos en función del tamaño del material a retener.

Se han diseñado dos rejas manuales: una primera reja de desbaste grueso, con barrotes de 12 mm separados 50 mm y una segunda reja de desbaste fino, con barrotes de 6 mm separados 12 mm. Ambas rejas estarás inclinadas con un ángulo de 50º respecto a la horizontal para facilitar su limpieza. Los residuos generados se almacenarán en un contenedor hasta su retirada por pate del servicio de recogida de basuras.

Ilustración 2: Reja de desbaste (Foto extraída en presa Aquatreat)

Si se instalase únicamente la reja de finos, la colmatación sería muy rápida y bloquearía la instalación.

Se instalan rejas manuales al ser una instalación de bajo caudal. Se limpian empleando un rastrillo con púas que se encastran en los espacios abiertos de las rejas.

La limpieza debe hacerse periódicamente. Es por ello por lo que se necesita una especial vigilancia y la necesidad de calcular ampliamente la superficie para evitar limpiezas frecuentes y riesgo de atascamientos.

El canal de desbaste tendrá una anchura interior de 0,6 m y una pendiente del 4%. De esta forma, se consigue una velocidad de paso a través de la reja de gruesos de 0,6 m/s y de 1 m/s en la reja de finos. Estas velocidades permiten fijar los sólidos contra las barras sin que se produzca una pérdida de carga demasiado elevada o atascamiento.

4.2.3. Desarenador

El desarenador tiene por objeto eliminar las arenas y materias pesadas de tamaño superior a 200 micras, con el fin de evitar que se produzcan sedimentos en los canales.

El proceso consiste en pasar el agua residual a través de un canal horizontal para que la velocidad del agua disminuya hasta 0,30 m/s, velocidad a la que se produce la decantación de las arenas. La arena se extrae del canal longitudinal manualmente.

La longitud del desarenador se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$L = (V * H)/V_H$$

donde:

- V: Es la velocidad óptima que es de 0,3 (se mide en m/s)
- H: Es la altura máxima de la lámina de agua (se mide en m)
- V_h: Es la velocidad de sedimentación o carga superficial (se mide en m3/m2xh)

La relación entre el diámetro de las partículas y la velocidad de sedimentación se describe en la siguiente tabla (Moreno López 2009/2010):

Diámetro de las partículas eliminadas (mm)	Velocidad de sedimentación o carga superficial (m3/m2*h)
0,15	40-50
0,20	65-75
0,25	85-95
0,30	105-120

Tabla 5: Velocidad de sedimentación para diferentes tamaños de arena

Considerando un diámetro de las partículas de 0,20 mm, la velocidad de sedimentación será entre 65-75 m3/m2xh; entonces se coge una V_h = 70 m3/m2xh. Para esa velocidad, la longitud del desarenador será:

$$L = \frac{(0{,}30 * H)}{\frac{70}{3600}} => L = 15{,}42 * H$$

Considerando una altura de agua H de 0,10 m, se obtiene:

$$L = 15{,}42 * 0{,}10 => L = 1{,}542\ m$$

Una longitud de 1,54 m del desarenador, pero, con el fin de tener más espacio de almacenamiento cara el mantenimiento, se sobredimensiona el desarenador y se adopta una longitud de 2,00 m.

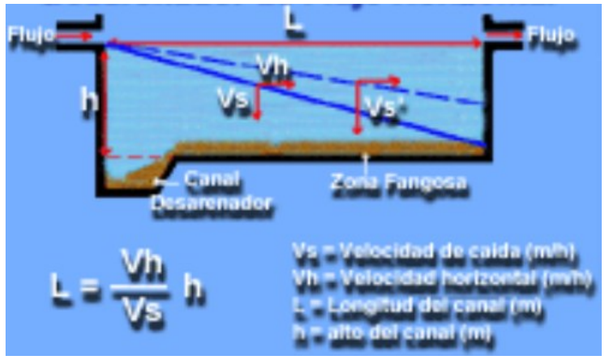


Ilustración 3: Desarenador[2]

Una vez conocida la longitud, se determina el ancho del canal de manera que se mantenga la velocidad óptima de 0,3 m/s. Se diseña para un caudal cinco veces el del caudal medio (Q = 5*Qm) por lo resultará una anchura interior de 30 cm.

El desarenador se diseña con una pendiente del 0,2%

4.2.4. Fosa séptica

Una fosa séptica es un elemento fundamental para el tratamiento primario de las aguas residuales, consiguiendo reducir el contenido de sólidos en suspensión. Para mejorar la funcionalidad de la EDAR se distribuirá el caudal de las aguas residuales en dos fosas sépticas. Esto permite el manejo alterno para operaciones de mantenimiento cuando la carga contaminante sea baja.

Ilustración 4: Fosas sépticas (Depuradora Torrecilla de Alcañiz)

Para determinar el tamaño de la fosa séptica se emplea la fórmula recomendada en el Manual de Depuración Uralita (Ed. Paraninfo):

$$V = 4{,}5 + (0{,}75 * Q_{md})$$

Donde:

- V: Es el volumen de la fosa (m3)
- QMd: Es el caudal medio diario (que es de 56,4 m3/día)

Según la anterior fórmula del Manual de Depuración Uralita, resulta un volumen de la fosa de:

$$V = 4{,}5 + (0{,}75 * 56{,}4) => V = 46{,}8\ m^3$$

Por tanto se proyectan dos fosas de 25 m³ cada una para repartir el caudal de las aguas residuales.

4.2.5. Diseño de los lechos de macrófitos

Los humedales artificiales subsuperficiales de flujo horizontal están compuestos por los siguientes elementos (Manual de García Serrano & Corzo Hernández, 2008):

- Estructuras de entrada del afluente.
- Impermeabilización del fondo y laterales con láminas sintéticas.
- Medio granular.

[2] *Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua (CIDTA)*. Universidad de Salamanca

- Vegetación emergente típica de zonas húmedas.
- Estructuras de salida regulables para controlar el nivel del agua.

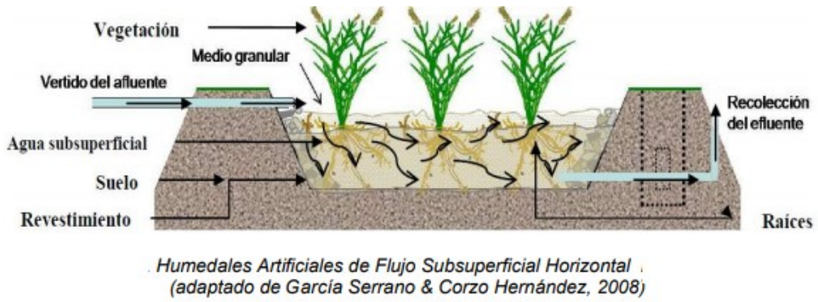


Ilustración 5: Humedal artificial de flujo subsuperficial horizontal

Para diseñar este tipo de humedal hay que definir la superficie total de los lechos, la relación longitud/anchura, la profundidad, si hay pendiente en el fondo y el tipo de vegetación a plantar.

4.2.5.1. Cálculo de la superficie de los lechos

Para calcular la superficie del humedal se utilizan métodos para valorar la remoción de los contaminantes. La remoción es la capacidad del sistema para eliminar parte de la concentración de contaminantes que se encuentra en el agua residual.

Se aplica esta metodología a la DBO_5 por ser el contaminante más restrictivo para la depuración y más exigente de área de lechos, e indicador de materia orgánica, principal objeto de reducción de la EDAR.

Ilustración 6: Lecho de macrófitos (Depuradora Torrecilla de Alcañiz)

Para mayor seguridad no se va a considerar ninguna reducción de la DBO_5 en el tratamiento primario de las fosas sépticas.

Dentro de los diferentes modelos, se va a emplear uno de los más utilizados para estimar la remoción de los contaminantes en estos sistemas, de los autores (Reed, 1995) y (Kadlec and Knight, 1996).

La superficie del humedal se calcula mediante la ecuación:

$$S = L * A = \frac{Q * \ln\left(\frac{C_i}{C_e}\right)}{K_T * h * \varphi_s}$$

Siendo:

- **S**: Es la superficie del humedal (m^2)
- **L**: Es la longitud del humedal (m)
- **A**: Es la anchura del humedal (m)
- **Q**: Es el caudal de entrada (m^3/día). Se establece un caudal medio diario de 56,4 m^3/día.
- **Ci**: Es la concentración del contaminante en el afluente (mg/l). Como se ha comentado no se va a considerar ninguna reducción producida en el tratamiento primario. Por lo tanto, se va a considerar únicamente el DBO_5.
- **Ce**: Es la concentración del contaminante en el efluente (mg/l). Igualmente, sólo se va a fijar en el DBO_5.
- **K_T**: Es la constante de primer orden dependiente de la temperatura (d^{-1})
- **h**: Es la profundidad de la lámina de agua (m). En humedales de flujo subsuperficial horizontal oscila entre 0,4 y 0,6 m. Por lo que se considera 0,6 m = 60 cm de profundidad.
- **φ_S**: Es la porosidad del sustrato filtrante. En humedales de flujo subsuperficial horizontal la porosidad se obtiene en función del tamaño del árido mediante la siguiente tabla (Adaptado de Crites et al., 2006):

Tipo de árido	Diámetro (mm)	Porosidad (φ_s)
Arena media	1	0,30
Arena gruesa	2	0,32
Arena pedregosa	8	0,35
Grava mediana	32	0,40
Grava gruesa	128	0,45

Tabla 6: Porosidad de distintos áridos

Se escoge la arena pedregosa, por lo que, para un diámetro de 8 mm, la porosidad φ_s será de 0,35.

La relación de la constante de reacción K_T con la temperatura viene dada por la fórmula:

$$K_T = K_R * \theta_R^{(T_W - T_R)}$$

Siendo:

- **K_R**: Es la constante de reacción a la temperatura de referencia (d^{-1})
- **T_W**: Es la temperatura del agua considerada en el diseño (ºC). Se suele emplear la temperatura media para el mes más frío. Se consideran 3º C como temperatura media en Soria durante los meses de febrero.
- **T_r**: Es la temperatura (ºC) de referencia a la que se ha calculado el coeficiente θ_R, que suele ser 20 ºC.
- **θ_R**: Es el coeficiente de temperatura.

Para conocer estos valores, hay que usar la siguiente tabla (Crites et al., 2006):

	K_R (d^{-1})	Θ_R
Humedales Artificiales de Flujo Superficial	0,678	1,06
Humedales Artificiales de Flujo Subsuperficial Horizontal	1,104	1,06

Tabla 7: Valores coeficientes para DBO5

De esta tabla se coge el valor K_R y de θ_R correspondiente a los humedales artificiales de flujo subsuperficial horizontal que es el sistema escogido para este proyecto.

Así,

$$K_T = 1{,}104 * 1{,}06^{(3-20)} => K_T = 0{,}41$$

Entonces, la superficie del humedal será:

$$S = \frac{Q * \ln\left(\frac{C_i}{C_e}\right)}{K_T * h * \varphi_s} = \frac{56{,}4 * \ln\left(\frac{300}{25}\right)}{0{,}41 * 0{,}6 * 0{,}35} => S = 1.628\, m^2$$

Por lo tanto, sale una superficie de los lechos = 1.628 m².

Con objeto de facilitar el flujo subsuperficial del agua y evitar estancamientos, se divide la superficie total de lechos de macrófitos en 5 lechos de 325,6 m², dispuestos en paralelo para que reciba cada uno el mismo caudal y carga contaminante, lo cual permite también un manejo alternativo de los lechos y la posibilidad de distribuir el flujo de agua residual también en serie.

4.2.5.2. Determinación de la anchura y longitud del lecho

Basándose en lo publicado en el *Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones del Ministerio MARM* (2000) se va a calcular la longitud y anchura del humedal tras haber calculado su superficie. Este dimensionamiento se lleva a cabo empleando la Ley de Darcy:

$$Q = K_S * A_S * P$$

Donde:

- **Q**: Es el caudal medio diario (m^3/d)
- **Ks**: Es la conductividad hidráulica del medio filtrante en una sección perpendicular al flujo ($m^3/m^2/día$)
- **As**: Es la sección del humedal perpendicular a la dirección del flujo (m^2).
- **P:** Es la pendiente del fondo del lecho (m/m), cuyo valor habitual es 0,01 m/m

Para sacar la conductividad hidráulica del medio filtrante, hay que usar la siguiente tabla (Reed et al., 1995):

Tipo de medio	Diámetro (mm)	Conductividad hidráulica ($m^3/m^2/día$)
Arena gruesa	2	100-1.000
Arena-grava	8	500-5.000
Grava fina	16	1.000-10.000

Tabla 8: Conductividad hidráulica para distintos tipos de sustratos[3]

Con el transcurso del tiempo la conductividad hidráulica del sustrato irá disminuyendo debido a que, entre otras cosas, se irán depositando partículas en el material filtrante por lo que se adoptará un factor de seguridad de 5, lo que significa que el valor de la conductividad hidráulica correspondiente al tamaño del árido empleado como sustrato (4.000) pasará a ser de 800 m/día.

Ahora para sacar el área transversal a la dirección del flujo (sección de entrada para el agua) del humedal será usando la siguiente fórmula:

$$A_S = \frac{Q}{K_S * P} => A_S = \frac{56,4}{800 * 0,01} => A_S = 7,05\ m^2$$

Ahora hay que calcular la anchura del humedal mediante la expresión:

$$W = \frac{A_S}{h}$$

Donde:

- **W**: Es la anchura del humedal (m).
- **h**: Es la profundidad del humedal (m). En nuestro caso son 60 cm.

$$W = \frac{7,05}{0,60} => W = 11,75\ m$$

Por lo tanto, la longitud L del humedal se determina con la expresión:

$$L = \frac{S}{W} =>\ L = \frac{325,6}{11,75} => L = 27,7\ m$$

Donde el valor de la S es la superficie de cada lecho.

Entonces se diseñará 5 lechos de macrófitos de 11,75 m de ancho y 27,7 m de largo.

El cuadro siguiente resume las características de dimensionamiento y diseño de los lechos de macrófitos de la EDAR.

[3] Reed et al. (1995). *Conductividad hidráulica para distintos tipos de sustratos.*

Tipo de flujo	Subsuperficial horizontal
Área total	1.628 m²
Número de lechos	5
Anchura del lecho	11,75 m
Longitud del lecho	27,70 m
Profundidad	0,60 m
Área de sección útil total del lecho	7,05 m²
Pendiente	0,01 m/m
Conductividad hidráulica del suelo del lecho	800 m/día
Tipo del sustrato	Gravas finas clasificadas y lavadas
Tamaño del sustrato	4-10 mm
Especie de macrófito	Phragmites australis
Densidad de plantación	4 ud/m²

Tabla 9: Cuadro resumen de los cálculos de los lechos

4.2.6.Línea de fangos

Tal y como se ha explicado anteriormente, se proyecta un volumen de fosas mínimo total de 46,8 m3, repartido en 2 fosas de 25 m3 cada una de ellas.

El tener dos fosas nos facilitará el mantenimiento y la retirada de los lodos que se generen.

Considerando que el volumen medio diario de agua residual que entra a la EDAR se estima en 56,4 m3/día, se estima que el tiempo que estará el agua en las fosas será de en torno a 1 día, lo que permitirá que se produzca la sedimentación de sólidos en suspensión en las fosas sépticas.

Dado que la producción de fangos primarios viene dada por la siguiente expresión:

$$FP\left(\frac{Kg}{día}\right) = Q\left(\frac{m^3}{día}\right) * SS\left(\frac{g}{m^3}\right) * 10^{-3}\left(\frac{kg}{g}\right) * R\,(\%)$$

Donde:

- Q: Es el caudal de agua residual (m^3/día).
- SS: Es la concentración de sólidos en suspensión del agua bruta.
- R: Es el rendimiento medio de reducción de SS de la decantación primaria, siendo los valores normales de R(%) entre 0.60 y 0.75.

Según los parámetros de diseño, la descarga de Sólidos en Suspensión (SS) a sedimentar en las fosas sépticas es:

$$FP\left(\frac{Kg}{día}\right) = 56{,}4 * 250 * 10^{-3} * 0{,}6 => FP = 8{,}46\ kg/día$$

Dado que los lodos sedimentan en las fosas, se compactan y reducen su volumen total, aumentando su masa por unidad de volumen en el fondo de la fosa y aceptando una densidad de los lodos sedimentados de 1,04 y un volumen final de los lodos del 10% (reducido por el espesamiento producido en el fondo de la fosa séptica), el volumen que ocuparían los fangos para una producción de 8,46 kg/día sedimentables sería de:

$$Volumen = \frac{Producción\ fangos}{Densidad\ lodos * Porcentaje\ reducción}$$

$$Volumen = \frac{8{,}46}{1{,}04 * 0{,}1} => Volumen = 81{,}35\ l/día$$

Para este volumen se supone una extracción de lodos cada tres meses (90 días), por lo que el volumen será:

$$Volumen = \frac{81{,}35\ l/día * 90\ días}{1000\ l/m3} => Volumen = 7{,}32\ m3$$

La producción de fangos en las fosas sépticas será de 7,32 m3 cada 90 días, que serán trasladados a una era de secado de 12 x 5 m para reducir su humedad.

Por tanto los lodos se extraerán con una bomba sumergible para lodos, hasta la era de secado.

Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

ANEJO Nº 8: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. **INTRODUCCIÓN** ____ **4**

2. **FOTOGRAFÍAS** ____ **4**

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Vista General de la parcela desde el punto más alto del pueblo 4

Ilustración 2: Vista de la parcela desde el camino 4

Ilustración 3: Vista de la parcela desde el río Morón 5

Ilustración 4: Río Morón 5

Ilustración 5: Localización del punto de vertido 5

Ilustración 6: Transcurso del Río Morón 5

Ilustración 7: Camino de Acceso a la EDAR y punto de conexión del Colector.....6

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo, se muestran una serie de fotografías de la parcela donde se va a ubicar la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) y del río Morón que es donde van a verterse las aguas una vez tratadas.

2. FOTOGRAFÍAS

Ilustración 1: Vista General de la parcela desde el punto más alto del pueblo

Ilustración 2: Vista de la parcela desde el camino

Ilustración 3: Vista de la parcela desde el río Morón

Ilustración 4: Río Morón

Ilustración 5: Localización del punto de vertido

Ilustración 6: Transcurso del Río Morón

Ilustración 7: Camino de Acceso a la EDAR y punto de conexión del Colector

Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

ANEJO Nº 9: PLAN DE OBRA

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. **PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS** ____ **4**

2. **PLAN DE OBRA** ____ **4**

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Plan de obra (Extraído del Programa Project) 5

1. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

El Plan de Obra sirve para planificar cualquier proceso constructivo mediante el cual, a través de una estimación y relación de las tareas más importantes del mismo como de los rendimientos a aplicar a cada una de ellas, se pueden estimar los siguientes parámetros:

- Duración de cada una de las tareas de obra.
- Asignación de personal a cada equipo de trabajo con el fin de cumplir la programación establecida.
- Establecimiento del número de equipos necesarios en cada tajo específico.
- Disposición de un orden de ejecución lógico para la consecución del plazo final fijado.
- En la elaboración de la programación de las obras, para calcular la duración de cada una de las tareas se ha considerado en cada caso:
- Los rendimientos tipos de cada tajo, tomando el más desfavorable que condiciona la duración máxima de la partida.
- Los recursos empleados (número de equipos) que se prevé lleve a cabo cada actividad.
- El calendario laboral, que tiene en cuenta la duración total del conjunto de tareas.

Es necesario considerar los plazos de entrega de material de los principales proveedores, especialmente los que requieren mayor tiempo de fabricación.

De acuerdo con las obras proyectadas, se puede afirmar que los principales tajos son los correspondientes a la ejecución de los lechos de macrófitos y todo lo incluido en el pretratamiento. El resto de las tareas se deberán adecuar al ritmo de ejecución de las anteriores.

A continuación, se señalan los tajos principales en función de las mediciones de unidades de obra a ejecutar:

- COLECTORES
- LECHOS MACROFITOS
- BALSA LAGUNAJE
- PRETRATAMIENTO
- INSTALACIONES
- URBANIZACIÓN
- PUESTA EN MARCHA
- SEGURIDAD Y SALUD

Se ha previsto en el presente Proyecto un periodo de ejecución de obra de 5 MESES de acuerdo al plan de obra que aparece a continuación.

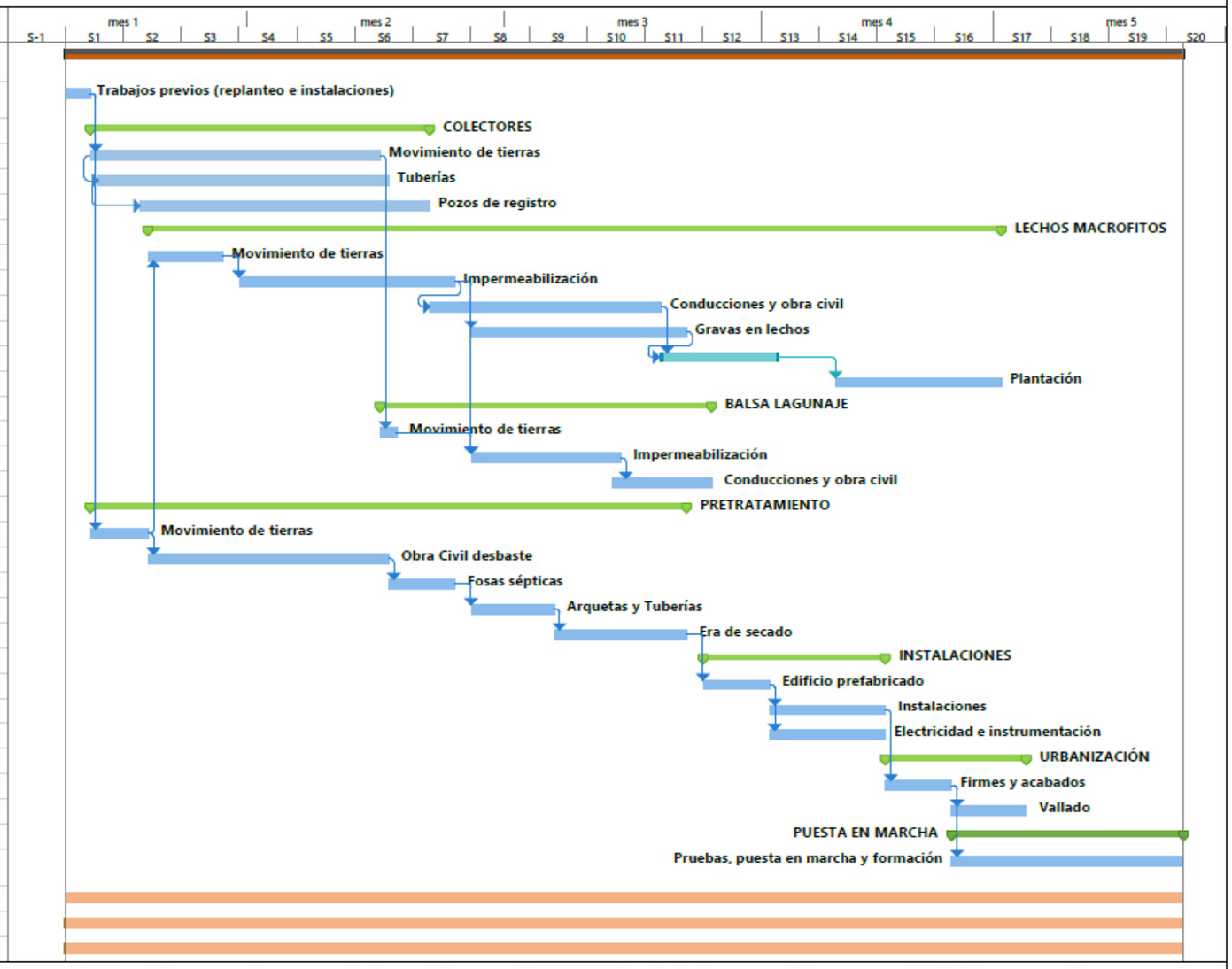
El presente anejo define los parámetros de diseño adoptados en el cálculo de los principales elementos de depuración para la EDAR.

2. PLAN DE OBRA

En cuanto al plan de obra, lo mostramos a continuación:

E.D.A.R. MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA) — ***Planificación de la Obra***

Id	Nombre de tarea	Duración
1	**CONSTRUCCIÓN DE LA EDAR DE MORÓN DE ALMAZÁN**	97 días
2	Trabajos previos (replanteo e instalaciones)	3 días
3	**COLECTORES**	29 días
4	Movimiento de tierras	25 días
5	Tuberías	25 días
6	Pozos de registro	25 días
7	**LECHOS MACROFITOS**	73 días
8	Movimiento de tierras	7 días
9	Impermeabilización	20 días
10	Conducciones y obra civil	20 días
11	Gravas en lechos	20 días
12	Llenado	10 días
13	Plantación	14 días
14	**BALSA LAGUNAJE**	28 días
15	Movimiento de tierras	2 días
16	Impermeabilización	14 días
17	Conducciones y obra civil	8 días
18	**PRETRATAMIENTO**	52 días
19	Movimiento de tierras	5 días
20	Obra Civil desbaste	21 días
21	Fosas sépticas	6 días
22	Arquetas y Tuberías	8 días
23	Era de secado	12 días
24	**INSTALACIONES**	16 días
25	Edificio prefabricado	6 días
26	Instalaciones	10 días
27	Electricidad e instrumentación	10 días
28	**URBANIZACIÓN**	13 días
29	Firmes y acabados	6 días
30	Vallado	7 días
31	**PUESTA EN MARCHA**	20 días
32	Pruebas, puesta en marcha y formación	20 días
33	*SEGURIDAD Y SALUD*	97 días
34	*CONTROL DE CALIDAD*	97 días
35	*GESTIÓN DE RESIDUOS*	97 días



Proyecto: EDAR MORÓN

GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA

Tarea	Resumen del proyecto	Tarea manual	solo el comienzo	Fecha límite
División	Tarea inactiva	solo duración	solo fin	Progreso
Hito	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Tareas externas	Progreso manual
Resumen	Resumen inactivo	Resumen manual	Hito externo	

Página 1

Ilustración 1: Plan de obra (Extraído del Programa Project)

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

ANEJO Nº 10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN ____ 4

1.1. Costes directos ____ 4

1.2. Costes indirectos ____ 4

2. COSTE DE LA MANO DE OBRA ____ 4

2.1. Convenio colectivo de la construcción y obras públicas: ____ 4

2.2. Cargas sociales ____ 5

2.3. Horas trabajadas al año ____ 5

3. COSTE DE UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA ____ 6

3.1. Costes intrínsecos (proporcionales a la inversión): ____ 6

3.2. Costes complementarios: ____ 6

4. CALCULO DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS ____ 6

5. LISTADO DE CUADRO DE DESCOMPUESTOS ____ 7

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Retribuciones Salariales mensual (Convenio de los Trabajadores) 5

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como fin reflejar el proceso de formación de los precios de ejecución material que se han empleado para el presente proyecto. Un precio se forma a partir de los siguientes parámetros:

1.1. COSTES DIRECTOS

Son los que se producen dentro del recinto de obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta. Son:

- La Mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de que se trate. Para cada unidad de obra se determinan las diversas categorías laborales que intervienen en ella y se establece el tiempo empleado y su coste en horas de trabajo.
- Los materiales necesarios para realizar la unidad. Para cada unidad de obra hay que determinar los diversos materiales que intervienen en ella y establecer para cada material, la cantidad empleada en la unidad y su coste puesto a pie de obra. Se consideran también los materiales auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad, pero que no quedan incluidos en la misma.
- La utilización de maquinaria necesaria para realizar la unidad. Para cada unidad de obra hay que determinar las diversas maquinas que intervienen en ella y establecer el tiempo empleado en la unidad y el coste de su hora de funcionamiento efectivo.
- Las partidas de herramientas y pequeño material.

1.2. COSTES INDIRECTOS

Son aquellos costes que se producen dentro del recinto de la obra, pero que no pueden ser atribuidos de forma directa a una unidad de obra concreta, por lo que hay que repartirlos entre las unidades con un determinado criterio, siendo este el de proporcionalidad. Se consideran costes indirectos:

- Las instalaciones de obra, tales como oficinas, talleres, almacenes, comedores, aseos, etc. Los costes a tener en cuenta para estas instalaciones son los de interés y amortización de la inversión, reparaciones, conservación y gastos de funcionamiento durante el plazo de ejecución de obra.
- El personal no directamente productivo, técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, tal como Ingenieros, Topógrafos, Encargados, Jefes de Taller, Administrativos, etc.
- Los costes imprevistos.

2. COSTE DE LA MANO DE OBRA

El coste de la hora efectiva de trabajo de cada categoría laboral se obtiene del modo siguiente:

2.1. CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS:

El Convenio Colectivo vigente para la presente obra es el Convenio Colectivo del Sector Industrias de la Construcción y Obras Públicas. Los diversos conceptos utilizados serían los siguientes:

- Salario Base. Es el salario fijado en el Convenio para cada categoría laboral. Se abona al trabajador todos los días del año, excepto los 30 días de vacaciones, que se le pagan de manera independiente.
- Plus de Asistencia. Es un complemento al Salario Base, que retribuye el rendimiento normal en el trabajo. Se abona al trabajador solamente los días realmente trabajados y tiene como finalidad estimular a los trabajadores en su asistencia al trabajo
- Plus de Transporte. Es una indemnización, igual para todas las categorías, en concepto de gastos de transporte y plus de distancia. Se abona al trabajador solamente los días realmente trabajados.
- Pagas Extraordinarias. Existen dos Pagas Extraordinarias al año, que se abonan los meses de junio y diciembre.
- Importe de Vacaciones. Comprende la retribución del trabajador correspondiente a los 30 días de vacaciones anuales a que tiene derecho. Se abona una sola vez al año.

2.2. CARGAS SOCIALES

Las cargas sociales que debe pagar la Empresa por cada trabajador son fijadas periódicamente por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Las cargas aplicables en la actualidad se hallan establecidas la legislación oportuna.

Todos estos porcentajes se aplican sobre la percepción total anual del trabajador exceptuando el Plus Extrasalarial.

2.3. HORAS TRABAJADAS AL AÑO

Para poder determinar las horas trabajadas al año, es necesario clasificar previamente los días al año en días no trabajados y en días realmente trabajados, del modo siguiente:

Días no trabajados: 146

- Vacaciones 30
- Sábados y Domingos (11 meses): 2 x (52 - 4) 96
- Festivos:
  - Fiestas nacionales 10
  - Fiestas Com. Autónoma 2
  - Fiestas locales 2
- No laborables 4
- Permisos abonables 2

Días trabajados: 219

De acuerdo con el Convenio Colectivo, el número de horas de trabajo semanales es de 40, lo que para una semana laboral de cinco días (lunes a viernes inclusive), supone una media de 8 horas de trabajo al día, con lo que resulta:

219as/año x 8 h/día = 1.752 horas/año

Niveles	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Salario base	2.602,25	2.029,62	1.940,50	1.761,06	1.584,56	1.507,05	1.443,97	1.323,25	1.287,99	1.213,79	1.141,89	834,29	762,37
Plus de asistencia	214,49	214,49	214,49	214,49	214,49	214,49	214,49	214,49	214,49	214,49	214,49	214,49	214,49
Total mes	2.816,74	2.244,11	2.154,99	1.975,55	1.799,05	1.721,54	1.658,46	1.537,74	1.502,48	1.428,28	1.356,38	1.048,78	976,86
Paga de junio	3.742,73	3.000,22	2.884,66	2.652,00	2.423,04	2.322,63	2.240,84	2.084,33	2.038,57	1.942,35	1.849,14	1.450,27	1.357,05
Paga de Navidad	3.742,73	3.000,22	2.884,66	2.652,00	2.423,04	2.322,63	2.240,84	2.084,33	2.038,57	1.942,35	1.849,14	1.450,27	1.357,05
Vacaciones	3.742,73	3.000,22	2.884,66	2.652,00	2.423,04	2.322,63	2.240,84	2.084,33	2.038,57	1.942,35	1.849,14	1.450,27	1.357,05
Total anual	42.212,33	33.685,87	32.358,87	29.687,05	27.058,67	25.904,83	24.965,58	23.168,13	22.642,99	21.538,13	20.467,60	15.887,39	14.816,61
* Plus de transporte	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11
** Total mes	2.911,85	2.339,22	2.250,10	2.070,66	1.894,16	1.816,65	1.753,57	1.632,85	1.597,59	1.523,39	1.451,49	1.143,89	1.071,97
** Total anual	43.258,54	34.732,08	33.405,08	30.733,26	28.104,88	26.951,04	26.011,79	24.214,34	23.689,20	22.584,34	21.513,81	16.933,60	15.862,82

Ilustración 1: Retribuciones Salariales mensual (Convenio de los Trabajadores)

PERSONAL QUE SE RIGE POR ESTA TABLA

Nivel II: Personal Titulado Superior.

Nivel III: Personal Titulado Medio, Jefe/a Administrativo de 1ª., Jefe/a de Sección de Organización de 1ª.

Nivel IV: Jefe/a de Personal, Ayudante de Obra, Encargado/a General de Fábrica, Encargado/a General.

Nivel V: Jefe/a Administrativo de 2ª., Delineante Superior, Encargado/a General de Obra, Jefe/a de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2ª., Jefe/a de compras.

Nivel VI: Oficial/a Administrativo de 1ª., Delineante de 1ª., Jefe/a o Encargado/a de Taller, Encargado/a de Sección de Laboratorio, Escultor/a de Piedra y Mármol, Técnico de Organización de 1ª., Práctico de Topografía de 1ª.

Nivel VII: Técnico de Organización de 2ª., Delineante de 2ª., Práctico/a de Topografía de 2ª., Analista de 1ª., Viajante, Capataz, Especialista de Oficio.

Nivel VIII: Oficial/a Administrativo de 2ª., Corredor/a de Plaza, Oficial/a 1ª de Oficio, Inspector/a de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2ª.

Nivel IX: Auxiliar Administrativo, Ayudante Topógrafo, Auxiliar de Organización, Conserje, Vendedores/as, Oficial/a 2ª de Oficio.

Nivel X: Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero/a, Enfermero/a, Guarda Jurado/a, Cobrador/a, Ayudantes de Oficio, Especialistas de 1ª.

Nivel XI: Especialistas de 2ª, Peón/a Especializado.

Nivel XII: Peón/a Ordinario, Limpiador/a.

Nivel XIII: Botones y Pinches de 16 a 18 años.

Nivel XIV: Trabajadores en Formación.

3. COSTE DE UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA

Los costes de maquinaria, calculados de forma horaria, incluye los siguientes componentes:

3.1. COSTES INTRÍNSECOS (PROPORCIONALES A LA INVERSIÓN):

- Amortización.
- Intereses.
- Seguros y otros gastos fijos (almacenamiento, impuestos, etc.)
- Mantenimiento, conservación y reparaciones.

3.2. COSTES COMPLEMENTARIOS:

- Mano de obra.
- Energía.
- Lubricantes.
- Neumáticos, conservación y mantenimiento.

4. CALCULO DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS

El valor del porcentaje de costes indirectos (Ki) este compuesto por dos sumandos:

- Ki'= Porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos de instalaciones y personal y el importe del coste directo total de la obra, obtenido por la suma de productos del coste directo de cada unidad por su medición.
- Ki''= Porcentaje correspondiente a los costes imprevistos, que se cifra en 1, 2 o 3%, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima. El valor de Ki' está limitado al 5%, por lo que el valor de Ki, será como máximo del 6, 7 u 8%, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima. Por tanto, en el presente proyecto se tomará un Ki= 6%.

5. LISTADO DE CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Se presenta a continuación el listado del cuadro de descompuestos.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AFOR1		**Ud**	**CANAL PARSHALL 1" EN PP** CANAL PARSAHLL PREFABRICADO CONSTRUIDO EN PP EQUIPADO CON BASTIDOR PARA INSTALAR SENSOR ULTRASÓNICO EN EL PUNTO ADECUADO. CON REGLETA DE INDICACIÓN VISUAL CAUDAL/ALTURA			
CANALP1	1,000	Ud	Canal Parshall 1"	757,00	757,00	
MO006	0,500	H	Oficial 1ª	19,00	9,50	
MO0012	0,500	H	Peón ordinario	16,00	8,00	
%00PCI03	7,745	%	Costes indirectos	3,00	23,24	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**797,74**
BOMBLOD		**Ud**	**BOMBA LODOS 1,1 KW** BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE DE LODOS, ACCIONADA POR MOTOR ELECTRICO DE 1,1 KW, ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN ALUMINIO, TORNILLERÍA Y EJE DEL ROTOR EN ACERO INOXIDABLE, IMPULSOR EN FUNDICIÓN NODULAR Y ANILLOS TÓRICOS EN CAUCHO DE NITRILO. INCLUSO CONEXIONADO Y TUBERÍA HASTA PUNTO DE VERTIDO. TOTALMENTE INSTALADA Y EN SERVICIO.			
MO006	2,000	H	Oficial 1ª	19,00	38,00	
MO0012	2,000	H	Peón ordinario	16,00	32,00	
BOMBLOD_1	1,000	Ud	Bomba lodos 1,1 kW	460,00	460,00	
%00PCI03	5,300	%	Costes indirectos	3,00	15,90	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**545,90**
CASETAPREF1		**Ud**	**CASETA PREFABRICADA 8,0X5,0X2,5** CASETA PREFABRICADA DE 8,0X5,0 M EN PLANTA Y 2.5 M DE ALTURA, FORMADA POR 65 M2 DE PARED PREFEABRICADA DE 15 CM ALIGERADA, CUBIERTA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN, SELLADO ENTRE TODOS LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS, UNA PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA DE 2 HOJAS DE 200X180 CM, 3 VENTANAS DE VIDRIO DOBLE DE 120X80 CM, INCLUYENDO TRANSPORTE, MONTAJE Y ACABADOS, TOTALMENTE EJECUTADA.			
DT01MA16	8,000	h	Grúa de 12 Tn.	96,00	768,00	
MO006	16,000	H	Oficial 1ª	19,00	304,00	
MO0012	16,000	H	Peón ordinario	16,00	256,00	
CASETA_1	1,000	Ud	Caseta prefabricada 8,0x5,0x2,5	8.350,00	8.350,00	
%00PCI03	96,780	%	Costes indirectos	3,00	290,34	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.968,34**
COMP01		**M3**	**TERRAPLEN DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION** FORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON TERRENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 cm, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM, MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.			
MQ028	0,015	H	Motoniveladora	58,00	0,87	
MQ007	0,015	H	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 t	33,86	0,51	
MQCIST8M3	0,005	H	Tractor cuba 10 m3	35,00	0,18	
MQ016	0,030	H	Camión 3 ejes	38,00	1,14	
MO0012	0,015	H	Peón ordinario	16,00	0,24	
%00PCI03	0,029	%	Costes indirectos	3,00	0,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,03**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CONT800		**UD**	**CONTENEDOR 800L** CONTENEDOR FABRICADO EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CON UNA CAPACIDAD DE 800 LITROS CON ASAS DE MANIPULACIÓN INTEGRADAS Y TAPÓN DE VACIADO CON ACCESORIOS METÁLICOS GALVANIZADOS EN CALIENTE CON CUATRO RUEDAS CON BANDA DE RODADURA DE CAUCHO DE 200 MM DE DIÁMETRO Y GIRO DE 360º, DOS DE LAS CUALES INCORPORAN FRENO DE SEGURIDAD ADAPTADO AL VACIADO MECÁNICO SOBRE CAMIONES DE RECOGIDA DE BASURA.			
CONT800L	1,000	Ud	Contenedor de 800l	300,00	300,00	
%00PCI03	3,000	%	Costes indirectos	3,00	9,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**309,00**
D26FD001		**Ud**	**Tuberías y piecerío** LAVABO DE 52X41 CM O SIMILAR CON PEDESTAL EN BLANCO, CON MEZCLADOR DE LAVABO, VÁLVULA DE DESAGÜE DE 32 MM., LLAVE DE ESCUADRA DE 1/2" CROMADA, SIFON INDIVIDUAL PVC 40 MM. Y LATIGUILLO FLEXIBLE DE 20 CM., TOTALMENTE INSTALADO.			
MO006	8,000	H	Oficial 1ª	19,00	152,00	
U27FD001	1,000	Ud	Tuberías abastecimiento y desagüe	350,00	350,00	
U26GA323	1,000	Ud	Tuberías saneamiento y pluviales	465,00	465,00	
U25XC101	1,000	Ud	Accesorios (llaves, sifón, filtros...)	185,00	185,00	
%00PCI03	11,520	%	Costes indirectos	3,00	34,56	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1.186,56**
D26LD001		**Ud**	**Sanitarios y accesorios** INODORO DE TANQUE BAJO EN BLANCO, CON ASIENTO PINTADO EN BLANCO Y MECANISMOS, LLAVE DE ESCUADRA 1/2" CROMADA, LATIGUILLO FLEXIBLE DE 20 CM., EMPALME SIMPLE PVC DE 110 MM., TOTALMENTE INSTALADO.			
MO006	5,000	H	Oficial 1ª	19,00	95,00	
U27LD011	1,000	Ud	Inodoro	150,00	150,00	
U26AG001	1,000	Ud	Lavabo	124,00	124,00	
U26XA001	1,000	Ud	Accesorios	75,00	75,00	
%00PCI03	4,440	%	Costes indirectos	3,00	13,32	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**457,32**
DE001		**M2**	**DESBROCE** DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR MINIMO DE 30 cm., INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS.			
MQ032	0,001	H	Tractor oruga 400 CV	90,00	0,09	
MQ016	0,001	H	Camión 3 ejes	38,00	0,04	
MQ001	0,002	H	Retroexcavadora mediana	50,00	0,10	
MO0012	0,016	H	Peón ordinario	16,00	0,26	
%00PCI03	0,005	%	Costes indirectos	3,00	0,02	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**0,51**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DR001		**M2**	**GEOTEXTIL 285 GR/M2** SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL FABRICADO A BASE DE FIBRAS SINTETICAS DE POLIPROPILENO 100%, NO TEJIDO, DE FILAMENTOS CONTINUOS UNIDOS MECANICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO, DE RESISTENCIA A PERFORACION CBR NO MENOR DE 3300 N (NORMA UNE-EN 12236), DE PERFORACION A CAIDA LIBRE DE CONO NO MAYOR DE 20 MM. (NORMA EN 918), Y PESO NO INFERIOR A 285 GR/M2 (NORMA UNE-EN965), INCLUSO SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.			
MO006	0,010	H	Oficial 1ª	19,00	0,19	
MO0012	0,012	H	Peón ordinario	16,00	0,19	
MTDR03	1,000	M2	Geotextil fibra continua 285 gr	0,85	0,85	
%00PCI03	0,012	%	Costes indirectos	3,00	0,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,27**
E26FJ150		**Ud**	**SEÑAL PP 210X197 MM FOTOLUMINISCENTE** SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS FOTOLUMINISCENTE, DE RIESGO DIVERSO, ADVERTENCIA DE PELIGRO, PROHIBICIÓN, EVACUACIÓN Y SALVAMENTO, EN POLIPROPILENO DE 1 MM FOTOLUMINISCENTE, DE DIMENSIONES 210 X 297 MM. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
MO0012	0,100	H	Peón ordinario	16,00	1,60	
E26FJ150E	1,000	Ud	Señal PP 210x197 mm	3,82	3,82	
BMY5252	1,000	Ud	Parte p. de elementos especiales para señales	0,22	0,22	
%00PCI03	0,056	%	Costes indirectos	3,00	0,17	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,81**
FOSASEP35		**Ud**	**FOSA SEPTICA PREFABRICADA 25 M3** FOSA SÉPTICA DE 25 M3 DE CAPACIDAD PREFABRICADA EN POLIÉSTER, DIVIDIDA EN 3 COMPARTIMENTOS: DECANTADOR-SEPARADOR DE GRASAS, DECANTADOR-DIGESTOS Y CLARIFICADOR, CON BOCAS DE ACCESO. INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN.			
FOSAMT35	1,000	Ud	Fosa séptica prefabricada 25 m3	8.937,00	8.937,00	
DT01MA16	3,000	h	Grúa de 12 Tn.	96,00	288,00	
MO006	8,000	H	Oficial 1ª	19,00	152,00	
MO0012	8,000	H	Peón ordinario	16,00	128,00	
%00PCI03	95,050	%	Costes indirectos	3,00	285,15	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.790,15**
GRAVA410		**m3**	**ARIDO CANTO RODADO LAVADO 4/10 mm** RELLENO DE GRAVA DE 4 A 10 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEÓRICA DE PROYECTO.			
UG4/10	1,000	m3	Grava 4/10	15,00	15,00	
u0201430	0,040	h	Retroexcavadora mixta	33,00	1,32	
MO0012	0,040	H	Peón ordinario	16,00	0,64	
%00PCI03	0,170	%	Costes indirectos	3,00	0,51	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,47**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GRAVA50100		**m3**	**ARIDO LAVADO 50/100 mm** RELLENO DE GRAVA DE 50 A 100 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEÓRICA DE PROYECTO.			
UG50100	1,000	m3	Grava 50/100	12,90	12,90	
u0201430	0,020	h	Retroexcavadora mixta	33,00	0,66	
MO0012	0,040	H	Peón ordinario	16,00	0,64	
%00PCI03	0,142	%	Costes indirectos	3,00	0,43	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**14,63**
IM001		**M2**	**LAMINA IMPERM. PEAD 2 MM** MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, FABRICADA MEDIANTE CALANDRADO EN 7,5 M. DE ANCHO SIN SOLDADURAS INTERMEDIAS DE 2,00 MM. DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA, INCLUSO SOLAPES Y ANCLAJES MECANICOS A OBRAS DE FABRICA.MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.			
MO006	0,020	H	Oficial 1ª	19,00	0,38	
MO0012	0,024	H	Peón ordinario	16,00	0,38	
LAIM01	1,000	M2	Lámina polietileno AD 2 mm	4,20	4,20	
%00PCI03	0,050	%	Costes indirectos	3,00	0,15	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**5,11**
INNOURBASPOZ2		**Ud**	**BOQUILLA SALIDA PARA TUBO DE 315 MM** BOQUILLA PREFABRICADA FORMADA POR SOLERA Y ALETAS, DE HORMIGÓN ARMADO, PARA TUBO DE 300 A 500 MM, COLOCADA.			
MO006	3,500	H	Oficial 1ª	19,00	66,50	
MO0012	3,500	H	Peón ordinario	16,00	56,00	
M140005a	1,500	h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	61,00	91,50	
BOQUILLA	1,000	Ud	Boquilla prefabricada con aletas	185,00	185,00	
U04150	1,000	L	Desencofrante.	1,35	1,35	
%00PCI03	4,004	%	Costes indirectos	3,00	12,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**412,36**
INNOURCONPOZ		**UD**	**CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN** CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, DE 100 CM. DE DIÁMETRO INFERIOR, 62,50 CM. DE DIÁMETRO SUPERIOR, ALTURA 60 CM., INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.			
MO006	0,900	H	Oficial 1ª	19,00	17,10	
MO0012	0,900	H	Peón ordinario	16,00	14,40	
M140005a	0,250	h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	61,00	15,25	
U17010	1,000	Ud	Cono asimétrico de hormigón armado	95,00	95,00	
%00PCI03	1,418	%	Costes indirectos	3,00	4,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**146,00**
INNOURDESPOZ		**ML**	**Desarrollo de pozo de registro prefabricado** DESARROLLO DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADO MEDIANTE ANILLOS DE HORMIGÓN EN MASA, DE 100 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.			
MO006	0,800	H	Oficial 1ª	19,00	15,20	
MO0012	0,800	H	Peón ordinario	16,00	12,80	
M140005a	0,250	h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	61,00	15,25	
U17050	1,000	Ml	Anillo prefabricado de hormigón armado	133,00	133,00	
%00PCI03	1,763	%	Costes indirectos	3,00	5,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**181,54**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
INNOURDESPZ2		**UD**	**BASE DE POZO DE REGISTRO, HA-25 PREFABRICADA** BASE DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE Ø 1 M Y 50 CM DE ALTURA.			
MO006	0,700	H	Oficial 1ª	19,00	13,30	
MO0012	0,700	H	Peón ordinario	16,00	11,20	
M140005a	0,300	h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	61,00	18,30	
U170502	1,000	Ud	Base prefabricada de hormigón	153,00	153,00	
%00PCI03	1,958	%	Costes indirectos	3,00	5,87	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**201,67**
INNOURTAPPOZ		**UD**	**MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN** MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 62,50 CM. DE DIÁMETRO, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.			
MO006	0,180	H	Oficial 1ª	19,00	3,42	
MO0012	0,180	H	Peón ordinario	16,00	2,88	
U17020	1,000	Ud	Tapa de fundición de 62.50 cm.	72,76	72,76	
U17030	1,000	Ud	Marco de fundición.	36,38	36,38	
%00PCI03	1,154	%	Costes indirectos	3,00	3,46	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**118,90**
KM31261M		**Ud**	**EXTINTOR DE POLVO SECO POLIVALENTE 9 KG** EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO POLIVALENTE ABC DE EFICACIA 34A 144 B, DE CARGA 9 KG, CON PRESIÓN INCORPORADA, CROMADO, CON SOPORTE A PARED. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIALES.			
MO0012	0,300	H	Peón ordinario	16,00	4,80	
KM31261ME	1,000	Ud	Extintor 6 kg	28,50	28,50	
%00PCI03	0,333	%	Costes indirectos	3,00	1,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34,30**
KM550524		**Ud**	**EXTINTOR DE CO2 DE 5 KG** EXTINTOR MÓVIL DE ANHÍDRIDO CARBÓNICO DE 5 KG DE CAPACIDAD, EFICACIA 34B, FORMADO POR RECIPIENTE DE CHAPA DE ACERO SIN SOLDADURA, CON PRESIÓN INCORPORADA, Y VÁLVULA DE SEGURIDAD Y DESCARGA, BOQUILLA, HERRAJE DE CUELGUE, PLACA TIMBRE, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA.			
MO0012	0,300	H	Peón ordinario	16,00	4,80	
KM550524E	1,000	Ud	Extintor de CO2 de 5 Kg	54,20	54,20	
%00PCI03	0,590	%	Costes indirectos	3,00	1,77	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**60,77**
MTHA20		**M3**	**HORMIGÓN HM-20/20/B/IIB** HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM,			
MTHM20	1,110	M3	Hormigón HM-20/B/IIa	55,00	61,05	
MO006	0,400	H	Oficial 1ª	19,00	7,60	
MO0012	0,400	H	Peón ordinario	16,00	6,40	
M140005a	0,120	h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	61,00	7,32	
%00PCI03	0,824	%	Costes indirectos	3,00	2,47	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**84,84**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MVTEX01		**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TODO TIPO TERRENO** EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.			
MQ001	0,050	H	Retroexcavadora mediana	50,00	2,50	
MQ004	0,110	H	Electrobomba sumergida	0,94	0,10	
MQ016	0,010	H	Camión 3 ejes	38,00	0,38	
MO0012	0,050	H	Peón ordinario	16,00	0,80	
%00PCI03	0,038	%	Costes indirectos	3,00	0,11	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**3,89**
MVTRE01		**M3**	**MATERIAL GRANULAR 6/12MM.** MATERIAL GRANULAR DE 6 A 12 MM, PARA ASIENTO DE TUBERÍAS PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA.			
MTGRA2MMU_	1,000	M3	Material granular	14,00	14,00	
MQ001	0,030	H	Retroexcavadora mediana	50,00	1,50	
MQ016	0,100	H	Camión 3 ejes	38,00	3,80	
MO0012	0,090	H	Peón ordinario	16,00	1,44	
%00PCI03	0,207	%	Costes indirectos	3,00	0,62	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**21,36**
MVTRE02		**M3**	**RELLENO COMPACTADO EN ZANJA MAT.GRU. <25 MM.** RELLENO SELECCIONADO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE EXCAVACION CON ELEMENTOS GRUESOS < 25 MM COMPACTADO A UN 85% DEL PROCTOR NORMAL			
MQ016	0,005	H	Camión 3 ejes	38,00	0,19	
MQ001	0,006	H	Retroexcavadora mediana	50,00	0,30	
MQ007	0,006	H	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 t	33,86	0,20	
MO0012	0,037	H	Peón ordinario	16,00	0,59	
%00PCI03	0,013	%	Costes indirectos	3,00	0,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1,32**
MVTRE03		**M3**	**RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE EXCAVACION** RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.			
MQ016	0,030	H	Camión 3 ejes	38,00	1,14	
MQ007	0,030	H	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 t	33,86	1,02	
MQ001	0,030	H	Retroexcavadora mediana	50,00	1,50	
MO0012	0,030	H	Peón ordinario	16,00	0,48	
%00PCI03	0,041	%	Costes indirectos	3,00	0,12	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**4,26**
MVTRE04U		**M3**	**MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE MACHAQUEO** MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASES PROCEDENTE DE MACHAQUEO, INCLUSO SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO MANUAL EN TONGADAS DE 20 CM. DE ESPESOR MÁXIMO Y UNA DENSIDAD NO INFERIOR AL 95 % DEL PM.			
MTGRA2MMU_	1,000	M3	Material granular	14,00	14,00	
MO0012	0,100	H	Peón ordinario	16,00	1,60	
MQ001	0,060	H	Retroexcavadora mediana	50,00	3,00	
MQ016	0,060	H	Camión 3 ejes	38,00	2,28	
%00PCI03	0,209	%	Costes indirectos	3,00	0,63	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**21,51**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OF001		**KG**	**ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B-500-S** ACERO ESPECIAL B 500 S, ELABORADO Y COLOCADO EN ARMADURAS. INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, SOLAPES, ETC COLOCADO Y MONTADO EN OBRA.			
MTAC01	1,000	KG	Acero corrugado B-500-S	0,65	0,65	
MO006	0,020	H	Oficial 1ª	19,00	0,38	
MO0012	0,025	H	Peón ordinario	16,00	0,40	
%00PCI03	0,014	%	Costes indirectos	3,00	0,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,47**
PACONTROL		**Ud**	**CONTROL DE NIVEL/CAUDAL EN AFORADORES** SISTEMA DE CONTROL Y REGISTRO DE NIVEL/ CAUDAL EN 1 MEDIDOR DE CAUDAL TIPO PARSHALL, CON ADQUISICIÓN DE DATOS Y TRANSMISIÓN EN TIEMPO REAL A UN SERVIDOR ACCESIBLE MEDIANTE PÁGINA WEB O APLICACIÓN APP. CON POSIBILIDAD DE PROGRAMAR ALARMAS PARA RECIBIR NOTIFICACIONES VÍA SMS O LLAMADA TELEFÓNICA. TOTALMENTE INSTALADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN MARCHA. INCLUYENDO: - 1 UD DE EQUIPO DE CONTROL DE NIVEL PARA ENTRADA ANALÓGICA 4-20 mA CON TRANSMISIÓN GSM-GPRS PARA CONTROL VÍA MÓVIL, PUESTO CENTRAL WEB Y APP ANDROID. TOTALMENTE INSTALADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN MARCHA. - 1 UD DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA COMPUESTO POR FUENTE DE ALIMENTACIÓN CON BACK-UP, BATERÍA DE 12VDC 7,2AH, PROTECCIÓN DE SOBRETENSIONES CLASE III, FILTRO EMI E INDICADOR DE FALLO DE RED. SALIDA 12VDC 3A. TOTALMENTE MONTADO, INSTALADO Y PUESTO EN MARCHA. - 1 UD DE SONDA DE MEDICIÓN DE NIVEL ULTRASÓNICA, CON INSTALACIÓN, CONEXIÓN, AJUSTE Y PUESTA EN MARCHA. - CABLEADO NECESARIO PARA LA CONEXIÓN DE TODOS LOS EQUIPOS			
PACONTROL_1	1,000	Ud	Control de nivel/caudal en aforadores	2.500,00	2.500,00	
%00PCI03	25,000	%	Costes indirectos	3,00	75,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.575,00**
PAGESTRES		**PA**	**PA GESTIÓN DE RESIDUOS** MEDIDAS A APLICAR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.412,75**
PASYS		**PA**	**SEGURIDAD Y SALUD** MEDIDAS A APLICAR PARA LA EN SEGURIDAD Y SALUD EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.372,49**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PEAD		**ml**	**TUBERÍA PE-100 PN10** TUBERÍA DE PEAD DE 100 MM. DE DIÁMETRO NOMINAL, UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2., COLOCADA EN ZANJA SOBRE CAMA DE MATERIAL GRANULAR DE 10 CM. DE ESPESOR, C/P.P. DE CODOS, TES, PIEZAS ESPECIALES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN, CAMA DE MATERIAL GRANULAR, NI RELLENO DE LA ZANJA. TOTALMENTE COLOCADA.			
MO006	0,200	H	Oficial 1ª	19,00	3,80	
MO0012	0,200	H	Peón ordinario	16,00	3,20	
PEAD100	1,000	m	Tubería de polietileno Ø100 mm	3,80	3,80	
%00PCI03	0,108	%	Costes indirectos	3,00	0,32	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**11,12**
PEAD160		**ML**	**TUBO PEAD CORRUGADO DOBLE PARED DN-160 SN-8KN/m2** TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø160 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.			
MTPEAD160	1,000	ML	Tubo de PEAD DN 160 MM, 10 BAR,P/UNIÓN ELAST.	4,60	4,60	
u7301090	0,020	Kg	Lubricante para tuberías.	0,83	0,02	
MO0012	0,090	H	Peón ordinario	16,00	1,44	
MO006	0,090	H	Oficial 1ª	19,00	1,71	
%00PCI03	0,078	%	Costes indirectos	3,00	0,23	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**8,00**
PLANT		**ud**	**SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PHRAGMITES** SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE *PHRAGMITES AUSTRALIS* EN ALVEOLO FORESTAL DE 200 CC, EN TERRENO PREVIAMENTE PREPARADO. INCLUIDA PLANTA.			
PHR	1,000	Ud	Phragmites	1,12	1,12	
MO0012	0,020	H	Peón ordinario	16,00	0,32	
%00PCI03	0,014	%	Costes indirectos	3,00	0,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1,48**
PVC200P10		**ML**	**TUBO DE PVC NO PLASTIFICADO, DN 200 MM, 10 ATM, EN ZANJA** TUBO DE PVC DE D.N. EXTERIOR 200 MM, Y 10 ATM DE PRESIÓN. UNIÓN TIPO FLEXIBLE MEDIANTE JUNTA ENCHUFE INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES. COLOCADA MEDIDA LA LONGITUD COLOCADA Y PROBADA.			
MTPVC200	1,000	ML	Tubo de PVC Ø 200 mm 10 PN10	9,77	9,77	
u7301090	0,020	Kg	Lubricante para tuberías.	0,83	0,02	
MO0012	0,080	H	Peón ordinario	16,00	1,28	
MO006	0,080	H	Oficial 1ª	19,00	1,52	
%00PCI03	0,126	%	Costes indirectos	3,00	0,38	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**12,97**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PVCPER140		**ml**	**TUBO DRENAJE PERFORADO PVC 140** TUBO DE PVC RANURADO, CORRUGADO DE DOBLE PARED, DE 140 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN POR ABOCARDADO DE TUBO, TERMINADO, INCLUIDAS PP PIEZAS ESPECIALES. RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO SEGÚN NORMA UNE 53.332. SUPERFICIE FILTRANTE IGUAL O SUPERIOR A NORMA UNE 53.486. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL DE TUBO EJECUTADA.			
MO006	0,005	H	Oficial 1ª	19,00	0,10	
MO0012	0,012	H	Peón ordinario	16,00	0,19	
u0810115	1,000	Ml	Tubo P.V.C perforada 140 mm	5,50	5,50	
u1599010	0,150	Ud	Material auxiliar.	0,60	0,09	
%00PCI03	0,059	%	Costes indirectos	3,00	0,18	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,06**
R02TA050		**m**	**TUBERÍA DE ACERO DN-50** TUBERÍA DE ACERO SIN SOLDADURA DN-50, DE 2" DE DIÁMETRO EXTERIOR (60,30 MM) Y 4,0 MM DE ESPESOR, EN ACERO S 235 JR G2, SEGÚN UNE EN 10025:1994, PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI ALIMENTARIA DE 300 MICRAS Y EXTERIOR 200 MICRAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, BRIDAS, JUNTAS, SOLDADURAS Y TORNILLERÍA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA Y TOTALMENTE PROBADA.			
MO006	0,200	H	Oficial 1ª	19,00	3,80	
MO0012	0,200	H	Peón ordinario	16,00	3,20	
TUBACER	1,000	M	Tubería acero DN 50 de 2"	8,55	8,55	
M010000a	0,010	H	Grupo electrógeno con motor Diesel,150 kVA	18,60	0,19	
M160009a	0,010	H	Grupo de soldadura eléctrica	19,36	0,19	
%00PCI03	0,159	%	Costes indirectos	3,00	0,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16,41**
R07CA010		**Ud**	**PUERTA DE PASO HOJA LISA 72,5** PUERTA DE PASO HOJA LISA 72,5 ENFONDADA LACADA, A BASE DE ENTRAMADO DE MADERA, RECERCADO EN TODO SU CONTORNO CON MADERA MACIZA Y REVESTIDA AMBAS CARAS EN MDF, CON CERCO MDF HIDRÓFUGO Y TAPAJUNTAS MDF LACADO, I/HERRAJES DE COLGAR, CIERRA Y MANILLAS EN LATÓN. INCLUSO RECIBIDO DE ALBAÑILERÍA.			
MO006	1,400	H	Oficial 1ª	19,00	26,60	
P07CA010	1,000	Ud	Puerta paso lisa lacar	220,66	220,66	
P07CA011	1,000	Ud	Juego manivela latón c/placa	15,00	15,00	
%00PCI03	2,623	%	Costes indirectos	3,00	7,87	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**270,13**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R07EN020		**m²**	**ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO** ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.			
MO006	0,450	H	Oficial 1ª	19,00	8,55	
MO0012	0,450	H	Peón ordinario	16,00	7,20	
M140005a	0,150	H	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	61,00	9,15	
MAT281	1,000	M²	Tablero Metálico encofrar de 26 mm	2,12	2,12	
MAT282	0,040	M³	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	151,80	6,07	
MAT133	0,200	Ud	Desencofrante p/encofrado metálico	1,53	0,31	
MAT260	0,020	Kg	Puntas acero 20x100	7,00	0,14	
%00PCI03	0,335	%	Costes indirectos	3,00	1,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**34,55**
R07SR015		**m²**	**SOLERA HA-25 DE 15 cm** SOLERA DE 15 CM DE ESPESOR REALIZADA CON HORMIGÓN HA-25/P/20 TMAX. 20 MM ELABORADO EN CENTRAL, I/VERTIDO Y COMPACTADO, P.P. DE JUNTAS, ASERRADO DE LAS MISMAS, CON MALLAZO, LÁMINA DE PVC, FRATASADO, INCLUSO ACABADO PAVIMENTO CONTINUO DE CUARZO, CORINDÓN Y BASALTO 6 KG/M² Y COLOR GRIS.			
MO006	0,150	H	Oficial 1ª	19,00	2,85	
MO0012	0,150	H	Peón ordinario	16,00	2,40	
A04HO025	0,150	M³	Hormigón HA-25/B/IIa	59,58	8,94	
MTAC01	2,850	Kg	Acero corrugado B-500-S	0,65	1,85	
P01AR910	4,000	Kg	Arena de cuarzo seleccionada	0,60	2,40	
P07MG031	0,002	T	Cemento CEM II/B-P 32.5 R a granel	93,19	0,19	
P07SR015	0,500	M	Sellado poliuretano 20 mm	2,90	1,45	
M0820001	0,030	H	Fratasadora de hormigón	7,50	0,23	
M090503a	0,050	H	Cortadora de disco	5,87	0,29	
%00PCI03	0,206	%	Costes indirectos	3,00	0,62	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**21,22**
REJADOBLE		**m2**	**DOBLE REJA DE DESBASTE 12 MM PASO 5 CM/ 6 MM PASO 1,2 CM** DOBLE REJA DE DESBASTE SIENDO LA PRIMERA DE BARRAS VERTICALES DE DIÁMETRO 12 MM Y SEPARACIÓN 5 CM. Y LA SEGUNDA DE BARRAS VERTICALES DE DIÁMETRO 6 MM Y SEPARACIÓN 1,2 CM. EJECUTADA SOBRE BASTIDORES DE PERFIL HUECO RECTANGULAR 50X50X6 MM, MEDIANTE UNIONES SOLDADAS; I/P.P. DE SOLDADURAS, CORTES, PIEZAS ESPECIALES. TODO EL CONJUNTO CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN, DESPUNTES Y DOS MANOS DE IMPRIMACIÓN CON PINTURA DE MINIO DE PLOMO, MONTADO Y COLOCADO EN LA OBRA.			
MO006	1,000	H	Oficial 1ª	19,00	19,00	
MO0012	2,000	H	Peón ordinario	16,00	32,00	
P07EM060	26,500	Kg	Acero laminado S 275JR	0,90	23,85	
MTAC01	26,100	Kg	Acero corrugado B-500-S	0,65	16,97	
P07EM026	0,003	Kg	Esmalte sintético para pintado de estructuras metálicas, en obra	5,00	0,02	
P07EM027	0,006	Kg	Imprimación antioxidante para pintado de estructuras metálicas	9,81	0,06	
M07CG010	0,300	H	Camión con grúa 6 t.	45,00	13,50	
%00PCI03	1,054	%	Costes indirectos	3,00	3,16	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**108,56**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TEX003		**M3**	**EXCAVACION DESMONTE** EXCAVACION EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLERO LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CANON Y/O TASAS) A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN.			
MQ001	0,030	H	Retroexcavadora mediana	50,00	1,50	
MQ016	0,030	H	Camión 3 ejes	38,00	1,14	
MO0012	0,030	H	Peón ordinario	16,00	0,48	
%00PCI03	0,031	%	Costes indirectos	3,00	0,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,21**
U01BQ010		**m2**	**DESBROCE** LIMPIEZA SUPERFICIAL DE TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS CON RETIRADA DE ARBUSTOS Y ARBOLADO DE DIÁMETRO MENOR DE 20 CM., CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.			
MO0012	0,015	H	Peón ordinario	16,00	0,24	
M08NM010	0,008	H	Motoniveladora 131/160 CV	58,68	0,47	
M07CB020	0,020	H	Camión basculante 4x4 14 t.	40,00	0,80	
%00PCI03	0,015	%	Costes indirectos	3,00	0,05	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,56**
U170502		**Ud**	**BASE PREFABRICADA DE HORMIGÓN** Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**153,00**
VA001		**ML**	**CERCADO METALICO** CERCADO CON ENREJADO METÁLICO GALVANIZADO DE MALLA DE SIMPLE TORSION. TRAMA 50/14 Y 3 HILOS DE ALAMBRE DE ESPINO Y POSTES DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSION DE 50 MM. DE DIAMETRO Y 2,00 M. DE ALTURA, PROVISTO DE BAYONETA CON TORNAPUNTAS DE ACERO GALVANIZADO DE 32 MM. DE DIAMETRO, TOTALMENTE MONTADA, I/REPLANTEO Y RECIBIDO CON HORMIGON HM-20, ELABORADO EN OBRA, TENSORES, GRUPILLAS, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA DE ACCESO DE DOBLE HOJA Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
MO006	0,190	H	Oficial 1ª	19,00	3,61	
MTVA03	0,242	Ud	Tornapunta acero galv. 32 mm	3,00	0,73	
MTVA04	1,000	M2	Vallado simple tors.ST50/14 gal	1,00	1,00	
MTVA05	1,000	Ud	Puerta acce.malla met.doble hoja	5,00	5,00	
MTHM20	0,040	M3	Hormigón HM-20/B/IIa	55,00	2,20	
MQ012	0,001	H	Vibrador hormigón neumático con compresor	17,00	0,02	
MO0012	0,190	H	Peón ordinario	16,00	3,04	
MTVA01	0,300	Ud	Poste tubo acero galv. 50 mm	3,00	0,90	
MTVA02	0,100	Ud	Poste esquina acero galv.50 mm	8,00	0,80	
%00PCI03	0,173	%	Costes indirectos	3,00	0,52	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,82**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ZZ003		**M3**	**HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA** HORMIGON HA-25/B/20/IIA TIPO DE EXPOSICIÓN IIa, CON ÁRIDO DE 20 MM. DE TAMAÑO MÁXIMO, CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, ELABORADO EN PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO.			
ZZ003_1	1,110	M3	Hormigón HA-25/B/20/IIa	61,00	67,71	
MO006	0,400	H	Oficial 1ª	19,00	7,60	
MO0012	0,400	H	Peón ordinario	16,00	6,40	
M140005a	0,200	H	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	61,00	12,20	
%00PCI03	0,939	%	Costes indirectos	3,00	2,82	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**96,73**
ZZ005		**m2**	**TAPA CHAPA PARA ARQUETA** TAPA DE CHAPA GALVANIZADA DE 3 MM DE ESPESOR PINTADA CON EPOXY DE 250 MICRAS, TOTALMENTE INSTALADA SOBRE ARQUETA.			
MO006	0,100	H	Oficial 1ª	19,00	1,90	
MO0012	0,500	H	Peón ordinario	16,00	8,00	
P09RE010	1,000	m²	Tapa chapa galvanizada 3 mm	50,00	50,00	
M140005a	0,100	H	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	61,00	6,10	
%00PCI03	0,660	%	Costes indirectos	3,00	1,98	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**67,98**
ZZ006		**UD**	**COMPUERTA MANUAL GALVANIZADA** COMPUERTA MANUAL PARA COLOCACIÓN EN OBRA DIMENSIÓN MÁXIMA 400 MM X 400 MM. CONSTRUIDA EN ACERO GALVANIZADO, INCLUSO MARCO. TOTALMENTE INSTALADA.			
MO006	0,100	H	Oficial 1ª	19,00	1,90	
MO0012	0,500	H	Peón ordinario	16,00	8,00	
ZZ006_1	1,000	Ud	Compuerta manual máx. 400 mm x 400 mm	40,00	40,00	
%00PCI03	0,499	%	Costes indirectos	3,00	1,50	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**51,40**
ZZ037		**m**	**TUBO PEAD CORRUGADO DOBLE PARED DN-315 SN-8KN/m2** TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø315 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.			
MO006	0,160	H	Oficial 1ª	19,00	3,04	
MO0012	0,160	H	Peón ordinario	16,00	2,56	
ZZ037_1	1,000	M	Tubo PEAD corrugado doble pared, SN=8KN/m2 D=315 mm	16,00	16,00	
M140005a	0,053	H	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	61,00	3,23	
u7301090	0,020	Kg	Lubricante para tuberías.	0,83	0,02	
%00PCI03	0,249	%	Costes indirectos	3,00	0,75	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**25,60**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ZZELE1		**Ud.**	**ILUMINACIÓN** SUMINISTRO Y MONTAJE DE ILUMINACIÓN EN EDIFICIO QUE INCLUYE: - 2 APARATOS AUTÓNOMOS DE EMERGENCIA DE 11 W ESTANCA IP54 DE 2X58 W CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDAS LÁMPARAS, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO, TOTALMENTE INSTALADA. - 1 LUMINARIA DE ALUMBRADO PÚBLICO CON EQUIPO DE 150 W DE VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y REFLECTOR DE ALUMINIO, IP65, INCLUIDA LÁMPARA 150 W VSAP, MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS DE ELEVACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA. INCLUIDO SOPORTE PARED PARA 10 UNIDADES U SOPORTE SUELO TIPO FAROLA PARA 2 UNIDADES, TOTALMENTE INSTALADAS. - 3 PANTALLAS FLUORESCENTES ESTANCA IP65 DE 2X36 W CON REACTANCIA ELECTRÓNICA DE PRECALDEO, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDOS TUBOS FLUORESCENTE DE 36 W COLOR 840, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO, TOTALMENTE INSTALADA. - 3 PANTALLAS FLUORESCENTES ESTANCA IP65 DE 2X58 W CON REACTANCIA ELECTRÓNICA DE PRECALDEO, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDOS TUBOS FLUORESCENTE DE 58 W, COLOR 840, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO, INCLUIDOS INTERRUPTORES Y CAJAS DE REGISTRO NECESARIAS.			
MO006	8,000	H	Oficial 1ª	19,00	152,00	
LUM-EM-8W	2,000	Ud	Aparato autónomo de emergencia 11 W señ., IP-54, 80 Lm, 16 m2.	41,62	83,24	
LUM-V-1X150W	1,000	Ud.	Luminaria alumbrado exterior VSAP 150 W	120,00	120,00	
LUM-F-T-36W	3,000	Ud.	Tubo fluorescente de 36 W, color 840.	2,80	8,40	
LUM-F-2X58W	3,000	Ud.	Pantalla fluorescente estanca de 2x58 W	45,00	135,00	
%00PCI03	4,986	%	Costes indirectos	3,00	14,96	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**513,60**
ZZELE2		**Ud.**	**TOMAS DE CORRIENTE** SUMINISTRO Y MONTAJE DE BASES DE ENCHUFE EN EDIFICIO QUE INCLUYE: - 2 BASES TRIFÁSICAS 3P+TT DE 16 A CON INTERRUPTOR DE BLOQUEO, IP 65, 400V, IK08, RESISTENCIA A LA LLAMA Y AL CALOR ANORMAL, MATERIAL AISLANTE AUTOEXTINGUIBLE, CLAVIJAS DE LATÓN NIQUELADOS, ESPIGAS, MUELLES Y TORNILLOS DE ACERO INOXIDABLE. - 4 BASES MONOFÁSICAS CON TT LATERAL DE CLAVIJA DE TIPO DOMÉSTICO, EMPOTRABLE. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO, INCLUIDOS INTERRUPTORES Y CAJAS DE REGISTRO NECESARIAS.			
BT-BM-III-16A	2,000	Ud	Base Mural con Interruptor Bloqueo III+TT 16A	45,41	90,82	
BT-BM-II-20A	4,000	Ud	Base Empotrable Clavija doméstica II+TT	14,75	59,00	
MO006	5,000	H	Oficial 1ª	19,00	95,00	
%00PCI03	2,448	%	Costes indirectos	3,00	7,34	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**252,16**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ZZELE3		**Ud**	**P.A. PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS** PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN OBRA DESTINADA A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS NECESARIAS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE ILUMINACIÓN Y FUERZA PREVISTOS EN LA EDAR, INCLUYENDO SUMINISTRO DESDE PUNTO INDICADO POR COMPAÑÍA ELÉCTRICA, PROYECTO, TRAMITACIONES Y VISADOS NECESARIOS, ASÍ COMO CABLEADOS, CUADROS Y DEMÁS MATERIALES Y TRABAJOS NECESARIOS NO INCLUIDOS EN OTRAS PARTIDAS DEL PRESUPUESTO.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**15.000,00**
d8510010		**m3**	**SUBBASE ZAHORRA NATURAL.** SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL P.M. DE ZAHORRA NATURAL EN CAPA DE 20 CM DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES Y SOBRE CORONACION DE BALSAS.			
MQ028	0,017	H	Motoniveladora	58,00	0,99	
MQ007	0,017	H	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 t	33,86	0,58	
u0210515	0,005	H	Camión cisterna para agua 10 m3.	45,00	0,23	
MO0012	0,017	H	Peón ordinario	16,00	0,27	
u7040051	1,799	Tm	Zahorra natural.	10,00	17,99	
%00PCI03	0,201	%	Costes indirectos	3,00	0,60	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**20,66**

Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

ANEJO Nº 11: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 2

2. LEGISLACIÓN APLICABLE EN MATERIA DE RESIDUOS 2

3. GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS 3

3.1. Gestión Ambiental de los Materiales de Obra 3

3.2. Gestión Ambiental de los Lodos 4

4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR EN FASE DE OBRA 4

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS 5

6. PLIEGO DE CONDICIONES 6

6.1. Para el Productor de Residuos 6

6.2. Para el Poseedor de los Residuos en la Obra 7

6.3. Con Carácter General 8

6.3.1. Gestión de residuos de construcción y demolición 8

6.3.2. Certificación de los medios empleados 8

6.3.3. Limpieza de las obras 8

6.4. Con Carácter Particular 8

6.5. Definiciones (Según el Artículo 2 del R.D. 105/2008) 9

7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS 10

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estimación de residuos según el R.D. 105/2008 4

Tabla 2: Tipología de Residuos según el Plan Nacional 2001-2006 4

Tabla 3: Estimación del Coste del Tratamiento de los RCDs 10

1. INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Gestión de Residuos tiene por objeto analizar los residuos que pueden producirse a partir de los materiales que se van a emplear en los trabajos. La finalidad de este análisis es doble. En primer lugar, eliminar o, al menos, reducir hasta unos niveles tolerables, los efectos negativos ocasionados por las actuaciones en lo relativo a la generación de residuos, indicando cuales son los tratamientos más adecuados a los que deben someterse los mismos en función de su naturaleza y procedencia. En segundo lugar, lograr un uso racional de los materiales empleados durante las obras de la EDAR, optimizando el consumo de las materias primas y los recursos puestos a disposición de los equipos de trabajo.

2. LEGISLACIÓN APLICABLE EN MATERIA DE RESIDUOS

Se indican a continuación todas aquellas disposiciones de interés que serán tenidas en cuenta durante la gestión de los residuos en las obras de la EDAR de Morón de Almazán (Soria):

- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2005/20/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2005, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 91/156, de 18 de marzo de 1991, relativa a residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, ejecución de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE N.º 96 de 22-04-1998), modificada por la Ley 16/2002 de julio de 2002.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de envases.
- Real Decreto 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, que regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertederos.
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.
- Resolución 14 de julio de 2001, por la que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de la Construcción y Demolición 2001-2006.

3. GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS

3.1. GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS MATERIALES DE OBRA

A la hora de efectuar el abastecimiento de materiales y productos en el mercado se aplicarán las siguientes directrices:

- Se dará preferencia en la selección a aquellos productos provistos en su etiquetado de los siguientes distintivos ecológicos:
  - Punto verde, que indica que los envases en que son distribuidos podrán entrar dentro de un ciclo de recogida y reciclaje.
  - Etiqueta ecológica, que asegura una menor incidencia sobre el medio ambiente y el cumplimiento de la normativa establecida por la Unión Europea.
  - Distintivo de producto reciclable, que asegura que la elección del producto frente a otras alternativas contribuye a la conservación de los recursos naturales.
  - Certificación forestal, en el caso de productos forestales y derivados, como es el caso de las maderas.
- Se dará prioridad en la selección de empresas suministradoras de hormigones a aquellas que incorporen en su proceso de fabricación sistemas de reutilización de hormigones sobrantes, ya se trate de procesos químicos o mecánicos.
- Todos los materiales y productos seleccionados reunirán las características exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en cualquier otro documento del Proyecto.
- Todas las materias primas, productos y equipos empleados en las obras estarán convenientemente etiquetados. Esta medida será de especial aplicación en el caso de los productos y materiales que incluyan sustancias peligrosas, cuyo etiquetado dará cumplimiento a la Directiva 67/548/CEE del Consejo, de 27 de junio (DOCE núm. L196, de 16-8-67) y sus sucesivas modificaciones y adaptaciones al progreso técnico.
- En la gestión de los materiales y productos, entendiendo por tal el transporte a pie de obra, recepción, manipulación y empleo, se aplicarán las siguientes medidas y criterios:
  - La gestión se realizará de modo que se asegure que no se verán modificadas sus propiedades ni sufran alteraciones en su forma, características o dimensiones, sufriendo de esta forma una merma en sus cualidades y rendimiento e inhabilitándolos para el uso al que son destinados.
  - Se aplicarán todas aquellas indicaciones que aparezcan reflejadas en las Instrucciones, Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y en las Normas Oficiales que sean de aplicación.
  - Asimismo, se prestará la debida atención a las instrucciones dadas por los fabricantes en lo relativo al manejo y almacenamiento de los materiales y productos.
  - También se atenderá al contenido de las fichas de datos de seguridad de los productos, al tratarse de una herramienta valiosa para la valoración y adecuación de los materiales y productos a los usos previstos, dando una información sumamente útil en lo referente a las condiciones y características medioambientales (embalajes reciclables y/o biodegradables, consumo de energía y residuos generados en su producción, eficiencia energética, recursos naturales afectados, inocuidad para el medio ambiente, etc.).
- En cuanto al almacenamiento de materiales y productos se seguirán las siguientes indicaciones:
  - El almacenamiento y manipulación de productos químicos, cumplirá con lo dispuesto en el Real Decreto 79/2001 del Ministerio de Ciencia y Tecnología, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos
  - Los materiales de obra serán almacenados de forma que quede asegurada su correcta conservación y sean accesibles para su completa inspección en todo momento. La calidad deberá ser testada en el momento de su utilización mediante las pruebas y ensayos pertinentes.
  - Se habilitarán en la zona de obra, los puntos de acopio o almacenamiento que sean precisos a fin de evitar su destrucción o deterioro, cumpliéndose lo que al respecto se indique en el presente documento o, en su defecto, las instrucciones que reciba la Dirección Ambiental de Obra.

- El combustible se mantendrá en depósitos que cumplan con los requisitos exigidos en la legislación pertinente sobre Almacenamiento de líquidos inflamables.
- Los materiales peligrosos se almacenarán adecuadamente, quedando asegurada la correcta impermeabilización del terreno para evitar la contaminación de los suelos y el sistema hidrológico por la escorrentía superficial en caso de lluvia.
- Los puntos de acopio cumplirán los siguientes requisitos mínimos en cuanto a sus características y emplazamiento:
  - Tendrán los dispositivos de obra necesarios para la recogida y evacuación de las escorrentías superficiales.
  - Se dispondrán de forma que la calidad de los materiales no sufra mermas.
  - Se adoptarán medidas de prevención de daños a terceros.
  - Deberán mantenerse los servicios públicos y privados existentes, debiéndose reponer aquéllos que sean interrumpidos.
  - Al término de las obras se restituirán a los lugares de acopio sus características iniciales, procediéndose para ello a la retirada de excedentes y residuos, a la remodelación del terreno y, si fuera necesario, al laboreo de los suelos y restauración de la cubierta vegetal.

3.2. GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS LODOS

Tal y como se indica en la memoria del presente proyecto, los fangos generados en las fosas sépticas se extraerán periódicamente y se almacenarán en un espesador elevado, que reduzca su humedad parcialmente.

Una vez que los lodos tengan bajo contenido en agua, se presentan dos posibles opciones:

- Retirada por parte de gestor autorizado por la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- Traslado hasta las eras de secado en la propia EDAR, para su posterior compostaje por parte del Ayuntamiento. De esta forma se obtendría un valor añadido de ese residuo.

En esta segunda opción se deberá cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de las depuradoras en el sector agrario y en la Orden de 26 de octubre de 1993, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario.

4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR EN FASE DE OBRA

La estimación de residuos de las obras contempladas en el presente proyecto, expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos, tal y como establece el RD 105/2008, es la siguiente:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	5.000 m2
Volumen de residuos (Superficie x 0,05)	250,00 m³
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 T/m³)	1,00 Tn/m³
Toneladas de residuos	250,00 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00 m³
Presupuesto estimado de la obra	232.000,00 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	59.000,00 €

Tabla 1: Estimación de residuos según el R.D. 105/2008

Los datos estimados tanto del presupuesto de la obra como del movimiento de tierras son una aproximación a los valores calculados en el documento de Mediciones y Presupuestos.

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,00	0,00

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050	10,00	1,30	7,69
2. Madera	0,040	8,00	0,60	13,33
3. Metales	0,025	5,00	1,50	3,33
4. Papel	0,003	0,60	0,90	0,67
5. Plastico	0,015	3,00	0,90	3,33
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,000	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,140	**28,00**		**28,36**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	8,00	1,50	5,33
2. Hormigón	0,120	24,00	1,50	16,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,000	0,00	1,50	0,00
4. Piedra	0,050	10,00	1,50	6,67
TOTAL estimación	0,750	**150,00**		**28,00**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	14,00	0,90	15,56
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	8,00	0,50	16,00
TOTAL estimación	0,110	**22,00**		**31,56**

Tabla 2: Tipología de Residuos según el Plan Nacional 2001-2006

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Se establecen las siguientes pautas, las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.
  Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.
  Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.
  La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
  No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
  Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición. Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.
  La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
  El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.
  El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
  Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

- Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra.
  Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

6. PLIEGO DE CONDICIONES

6.1. PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "Estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:
  a) Estimación de los residuos que se van a generar.
  b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
  c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
  d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc…
  e) Pliego de Condiciones
  f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.
- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.
- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

6.2. PARA EL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores:

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

6.3. CON CARÁCTER GENERAL

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

6.3.1. Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

6.3.2. Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

6.3.3. Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

6.4. CON CARÁCTER PARTICULAR

Las prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto son las siguientes:

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
- El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

- El responsable de la obra ala que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

6.5. DEFINICIONES (SEGÚN EL ARTÍCULO 2 DEL R.D. 105/2008)

- Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.
- RCD (Residuos de la Construcción y la Demolición).
- RSU (Residuos Sólidos Urbanos).
- RNP (Residuos NO peligrosos).
- RP (Residuos peligrosos).

7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RCDs				
Tipología RCDs	*Estimación (t)*	*Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/t)*	*Importe (€)*	*% del presupuesto de Obra*
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	100,00	4,45	445,00	0,19
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	75,00	4,45	333,75	0,14
RCDs Naturaleza no Pétrea	40,00	7,10	284,00	0,12
RCDs Potencialmente peligrosos	15,00	10,00	150,00	0,07
Resto costes de gestión				
Costes de gestión, alquileres, etc.			200,00	0,09
TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE GESTIÓN RCDs			**1.412,75**	**0,61%**

Tabla 3: Estimación del Coste del Tratamiento de los RCDs

Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

ANEJO Nº 12: MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE LA EDAR

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 2

2. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN 2

2.1. Objetivos de las actividades de mantenimiento y conservación 2

2.2. Operaciones de mantenimiento y explotación 2

2.2.1. Reja de desbaste manual 2

2.2.2. Desarenador 2

2.2.3. Fosa séptica 2

2.2.4. Macrófitos emergentes 3

2.2.5. Lechos de macrófitos 3

2.2.6. Sobre el agua residual 3

3. EXPLOTACIÓN Y OPERACIÓN DE EQUIPOS 4

3.1. Gastos fijos 4

3.1.1. Personal 4

3.1.2. Mantenimiento 4

3.1.3. Energía (término de potencia) 4

3.1.4. Otros gastos 4

3.2. Gastos variables 4

3.2.1. Energía (término de consumo) 4

3.2.2. Gestión de residuos 4

4. PRESUPUESTOS 6

4.1. Presupuesto de explotación 6

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Controles del agua tratada (Hecha en Excel) 4

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de una estación depuradora de aguas residuales es conseguir unos rendimientos en el tratamiento de las mismas, que sean acordes con la legislación vigente y a unos costos, económicos, sociales y medio ambientales, mínimos.

La consecución de este objetivo dependerá de la correcta realización de tres actividades complementarias entre sí:

- Mantenimiento y conservación de equipos e instalaciones.
- Explotación de equipos e instalaciones para alcanzar los objetivos previstos, seguimiento del proceso y del rendimiento de cada fase.

2. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

2.1. OBJETIVOS DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los objetivos que se persiguen con las actividades de mantenimiento y conservación son básicamente los siguientes:

- - Limitar el envejecimiento del material debido a su funcionamiento.
- - Mejorar el estado del material, para su eficaz funcionamiento.
- - Intervenir antes de que el coste de la reparación sea demasiado elevado.
- - Eliminar o limitar los riesgos de averías en el material imprescindible para el proceso.
- - Asegurar el buen estado de los servicios generales de agua, electricidad, etc.
- - Permitir la ejecución de las reparaciones en las mejores condiciones.
- - Suprimir las causas de accidentes.
- - Minimizar los costos, mientras la depuradora permanezca en activo.

2.2. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN

Las principales operaciones de mantenimiento y conservación que se estima necesario realizar sobre algunos de los equipos empleados en la depuradora objeto del presente proyecto son:

2.2.1. Reja de desbaste manual

Al tratarse de una reja manual, debe tenerse una atención frecuente, con el fin de evitar acumulaciones importantes de basuras sobre los barrotes, que podrían llegar a producir desbordamientos del agua residual por colmatación de la superficie de paso del agua.

Cuando la reja empieza a dificultar el paso de efluente debido a la acumulación de materiales en la misma, se han de retirar los sólidos con un cepillo, a la cesta que lleva incorporada. Una vez llena la cesta, se han de retirar los materiales de ésta, vaciando su contenido en el contenedor de residuos correspondiente.

Dicho residuo es eliminado como un residuo urbano.

2.2.2. Desarenador

En cuanto al desarenado, el mantenimiento se reduce a la limpieza periódica de las arenas generadas.

La evacuación de los sedimentos que se depositan en el fondo de la unidad será periódica dependiendo de la calidad del agua bruta. Si el agua es muy turbia la eliminación de sedimentos se debe realizar con mayor frecuencia.

Las arenas se depositarán en un contenedor y se eliminarán como en el caso anterior como residuo urbano.

2.2.3. Fosa séptica

El mantenimiento de estos equipos es muy sencillo y se limita a la limpieza periódica de la fosa séptica a medida que se va formando una capa de flotantes en la superficie o acumulando los fangos en el fondo.

Con un periodo trimestral, se deben evacuar las ¾ partes de los lodos acumulados.

Los fangos extraídos se almacenarán en una tolva-espesadora, que reduzca parcialmente la humedad de los fangos. Posteriormente pueden utilizarse como enmienda orgánica conforme a la legislación sectorial aplicable o realizar su gestión a través de gestor autorizado.

2.2.4. Macrófitos emergentes

El mantenimiento de los lechos de macrófitos emergentes requiere una serie de operaciones rutinarias: el conjunto de actuaciones que permiten el correcto funcionamiento de los lechos para la finalidad de depuración con la que fueron dimensionados y diseñados.

Una vez en funcionamiento, los lechos de macrófitos requieren una inspección una vez por semana durante los primeros tres meses para eliminar "malas hierbas" o plantas que no sean o afecten negativamente a la población de Phragmites australis y a los lechos. Después de este periodo puede pasar a frecuencia quincenal y al cabo de 5 meses. Se dedicará una especial atención a los márgenes de los lechos y sobre todo a la salida y a la entrada del agua de los lechos, que se mantendrán exentas de otras plantas que no sean Phragmites, y las de esta evitando que se extiendan de forma que rellenen o cubran la entrada y salida de agua.

De igual manera se extraerán las plantas de Phragmites que por diversas causas (mortandad, tumba por viento, competencia entre ellas, excesiva densificación, etc.) puedan tumbarse o inclinarse, especialmente si forman cama afectando negativamente al crecimiento de otras. Las tumbadas de forma natural y de modo que no afecten negativamente a otras plantas pueden dejarse sobre el lecho, especialmente durante los primeros meses de funcionamiento.

Si al cabo de cierto tiempo se observara die-back (decaimiento o mortandad regresiva) en alguna zona, se deben retirar para evitar la afectación a otras zonas y la excesiva acumulación de materia orgánica o incluso la afectación al flujo de agua.

En caso de extracción y disminución de la densidad de la vegetación macrofítica debe procederse a su replantación siguiendo las indicaciones de plantación en las prescripciones técnicas, pudiendo procederse a la oxigenación de los lechos por variación del nivel de inundación.

La vegetación no debe cortarse, segarse, durante al menos los primeros diez años de funcionamiento de la EDAR. Solo si se aprecian algunos de los signos anteriormente citados y de forma extensa o intensa por alguna zona, debe procederse a retirar la vegetación de forma manual o mecánica sin afectar al resto de la vegetación o de los lechos. En caso de utilizar mecanismos se recomienda una máquina portátil segadora de modo que no se presiones sobre las gravas que componen el sustrato de los lechos. Y la extracción manual de la vegetación.

2.2.5. Lechos de macrófitos

Los 5 lechos de macrófitos estarán conectados con posibilidad de que el agua fluya distribuida desde las fosas sépticas en paralelo, igual flujo para cada uno de los lechos, o en serie. El primer caso será el habitual, sobre todo en los periodos de mayor carga hidráulica o contaminante. El segundo caso, en serie, se utilizará en condiciones de bajo flujo o periodos de baja descarga hídrica o contaminante. También pueden usarse los lechos alternativamente (es decir dejar sin operación uno de los lechos para tareas de mantenimiento) haciendo fluir toda el agua residual por uno de los lechos durante breves periodos de tiempo, no superiores a una semana. Se evitará hacer esto durante los periodos de alta descarga hídrica o alta carga contaminante.

Deben mantenerse en buenas condiciones de flujo los distribuidores de entrada y salida del agua de los lechos, tanto las tuberías como las gravas. Si se llegaran a colmatar deben reemplazarse o lavarse.

Las láminas impermeabilizantes deben mantenerse tensas y en buen estado, sin perforaciones o rasgaduras para evitar fugas. En caso de que esto ocurra debe reponerse la parte dañada con el mismo tipo de material.

Caso de observarse compactación de las gravas en los lechos y disminución de su altura efectiva, deben reponerse gravas o extraerse por zonas para reponer adecuadamente.

2.2.6. Sobre el agua residual

El agua en los lechos debe mantenerse constantemente a unos 5 cm por debajo de la superficie de los mismos, es decir, inundados hasta en 55 cm de altura de los lechos de gravas.

Debe realizarse un seguimiento de las características del agua residual a su paso por los dos lechos de macrófitos para comprobar su funcionamiento. Aparte de los requerimientos formales para la EDAR, se recomienda realizar el seguimiento como se indica en cada uno de los lechos:

Durante el primer año, se muestra la siguiente tabla :

Parámetro	Lugar	Frecuencia mínima
Temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad	Afluente y efluente	Semanal
Red-ox	Afluente, efluente y piezómetros	Semanal
DBO5, SS	Afluente y efluente	Mensual
Caudal	Pozos de medida	En continuo
Nivel del agua	Piezómetros	Diario
Cobertura vegetal total	Toda la superficie de los lechos	2 veces al año (al inicio y al final del crecimiento estacional)
Nitrógeno total (o Kjeldahl, o amonio) y Fósforo (total o fosfatos)	Afluente y efluente	Trimestral

Tabla 1: Controles del agua tratada (Hecha en Excel)

3. EXPLOTACIÓN Y OPERACIÓN DE EQUIPOS

El presente apartado pretende enumerar una serie de partidas presupuestarias a tener en cuenta en la explotación, mantenimiento y conservación de la nueva estación depuradora de Morón de Almazán.

3.1. GASTOS FIJOS

Los gastos fijos de explotación y operación de equipos, los podemos clasificar en varios tipos:

3.1.1. Personal

Después de realizar un análisis de las necesidades de la planta y considerando la simplicidad del funcionamiento y el mantenimiento de la misma, se estima que únicamente será necesario 1 día de trabajo a la semana por parte de personal del propio Ayuntamiento.

3.1.2. Mantenimiento

Tal y como se ha comentado en el anterior apartado de mantenimiento, el diseño de la EDAR no requerirá de repuestos de maquinaria ni productos de lubricación para el funcionamiento de la misma, aunque puede ser necesario algún trabajo puntual de mantenimiento de arquetas y obra civil.

Sí se deberá reponer la vegetación macrofítica en caso de verse disminuida su densidad, aunque en ese caso, deberán analizarse las condiciones de los lechos y determinar cuál es la causa de la reducción.

Del mismo modo, en caso de observarse compactación de las gravas en los lechos y disminución de su altura efectiva, deberán reponerse adecuadamente.

3.1.3. Energía (término de potencia)

Tal y como se menciona en la memoria de este proyecto, el suministro eléctrico a la EDAR se definirá en fase de obra. No obstante, las necesidades de potencia son mínimas, dado que únicamente se debe contratar potencia suficiente para el alumbrado interior y exterior de la caseta de control, para las tomas para servicios auxiliares y el funcionamiento puntual de las bombas de fangos de las fosas.

3.1.4. Otros gastos

Se incluye en este apartado los gastos derivados del mantenimiento del servicio centralizado web para el control de caudales en los aforadores.

Por último, se considera la revisión periódica de extintores, así como la utilización de medios materiales como herramientas o vehículos de desplazamiento.

3.2. GASTOS VARIABLES

En cuanto a los gastos variables, podemos tener varios tipos:

3.2.1. Energía (término de consumo)

Tal y como se ha explicado con anterioridad, el suministro eléctrico a la EDAR se definirá en fase de obra. No obstante, dado que el funcionamiento de la depuradora no requiere de energía, los consumos diarios serán nulos la mayor parte del tiempo.

3.2.2. Gestión de residuos

La naturaleza de los residuos que se deben retirar es la siguiente:

- Residuos procedentes del desbaste
- Residuos procedentes del desarenado.
- Fangos

Se ha previsto que los residuos procedentes de la reja de desbaste sean depositados en un contenedor y retirados por los servicios municipales de recogida de basuras.

El contenedor tendrá una capacidad de 1.000 litros como se dijo en el dimensionamiento (compatible con los sistemas de recogida actuales del mercado). Dado que la producción estimada es de 70 gr/m3 anualmente (como dice el manual de Depuración con humedales construidos de Corzo y García) y el caudal medio es de 56,4 m3/día, el volumen total de residuos procedentes del desbaste a retirar será:

$$V = Producción * \ Caudal * \frac{Días}{año} = \frac{70}{1000} * 56{,}4 * 365 => \ V = 1.441{,}02 \ kg/año$$

En cuanto a los residuos procedentes del desarenado, se ha previsto que sean retirados mediante el mismo contenedor que se usaba para los residuos procedentes de la reja de desbaste, con una capacidad de 1.000 litros, y a su vez esos contenedores serán retirados por los servicios municipales de recogida de basuras. Dado que la producción estimada de arenas es de 200 gr/m3 anualmente y el caudal medio es de 56,4 m3/día, el volumen total de residuos procedentes del desarenado a retirar será:

$$V = Producción * \ Caudal * \frac{Días}{año} = \frac{200}{1000} * 56{,}4 * 365 => \ V = 4.117{,}2 \ kg/año$$

En cuanto a la producción de fangos, para calcularla se va a necesitar una fórmula:

$$Producción \ \frac{Kg}{día} = Q \ (\frac{m3}{día}) * SST \ \left(\frac{g}{m3}\right) x10^{-3\left(\frac{kg}{g}\right)} * R \ (\%)$$

Donde:

- Q es el caudal medio de agua residual (m^3/día). Se muestra un caudal medio de 63,6 m3/día.
- SS es la concentración de sólidos en suspensión del agua bruta. Según las tablas de las concentraciones, para el SST, el valor es de 250 mg/L.
- R es el rendimiento medio de reducción de SS de la decantación primaria, siendo los valores normales de R(%) entre 0.60 y 0.75. Se coge 0,60 para este caso.

$$Producción = 56{,}4 * 250 * 0{,}001 * 0{,}60 => Producción = 8{,}46 \frac{kg}{día}$$

Dado que los lodos sedimentan en las fosas, se compactan y reducen su volumen total, aumentando su masa por unidad de volumen en el fondo de la fosa y aceptando una densidad de los lodos sedimentados de 1,04 y un volumen final de los lodos del 10% (reducido por el espesamiento producido en el fondo de la fosa séptica), el volumen que ocuparían los fangos para una producción de 8,46 kg/día sedimentables sería de:

$$Volumen = \frac{Producción \ fangos}{Densidad \ lodos * Porcentaje \ reducción}$$

$$Volumen = \frac{8{,}46}{1{,}04 * 0{,}1} => Volumen = 81{,}35 \ l/día$$

Para este volumen se supone una extracción de lodos cada tres meses (90 días), por lo que el volumen será:

$$Volumen = \frac{81{,}35 \ l/día * 90 \ días}{1000 \ l/m3} => Volumen = 7{,}32 \ m3$$

La producción de fangos en las fosas sépticas será de 7,32 m3 cada 90 días, que serán almacenados en un espesador para reducir parcialmente su humedad.

Una vez que los lodos tengan bajo contenido en agua, se presentan dos posibles opciones:

- Retirada por parte de gestor autorizado por la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Traslado hasta las eras de secado en la propia EDAR, para su posterior compostaje por parte del Ayuntamiento. De esta forma se obtendría un valor añadido de ese residuo.

En el caso de optarse finalmente por la primera opción, se tendrá en cuenta el coste de la gestión de lodos 4 veces al año.

4. PRESUPUESTOS

4.1. PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN

A modo de resumen y como orientación de los costes de explotación de la nueva EDAR proyectada, tenemos:

Gastos de personal ..... 4.000 €/año

Gastos energía .....Según tarifas eléctricas

Servicio web aforador ..... 100 €/año

Gestión lodos (opción a) ..... 1.700 €/año

Mantenimiento general ..... 500 €/año

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO Nº 2

PLANOS

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

ÍNDICE DE PLANOS

Nº	Denominación	Número de hojas
1	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	1
2	PLANTA GENERAL EDAR	1
3	LINEA DE PROCESO	1
4	COLECTORES	2
5	PRETRATAMIENTO	4
6	ERA DE SECADO	1
7	EDIFICIO	2
8	LECHO DE MACRÓFITAS	3
9	BALSA DE LAGUNAJE	3
10	VALLADO PERIMETRAL	1

548620 548820 549020 549220 549420 549620 549820 550020 550220 550420

4585020 4584820 4584620 4584420 4584220 4584020 4583820

Almazán

N

Leyenda Mapa

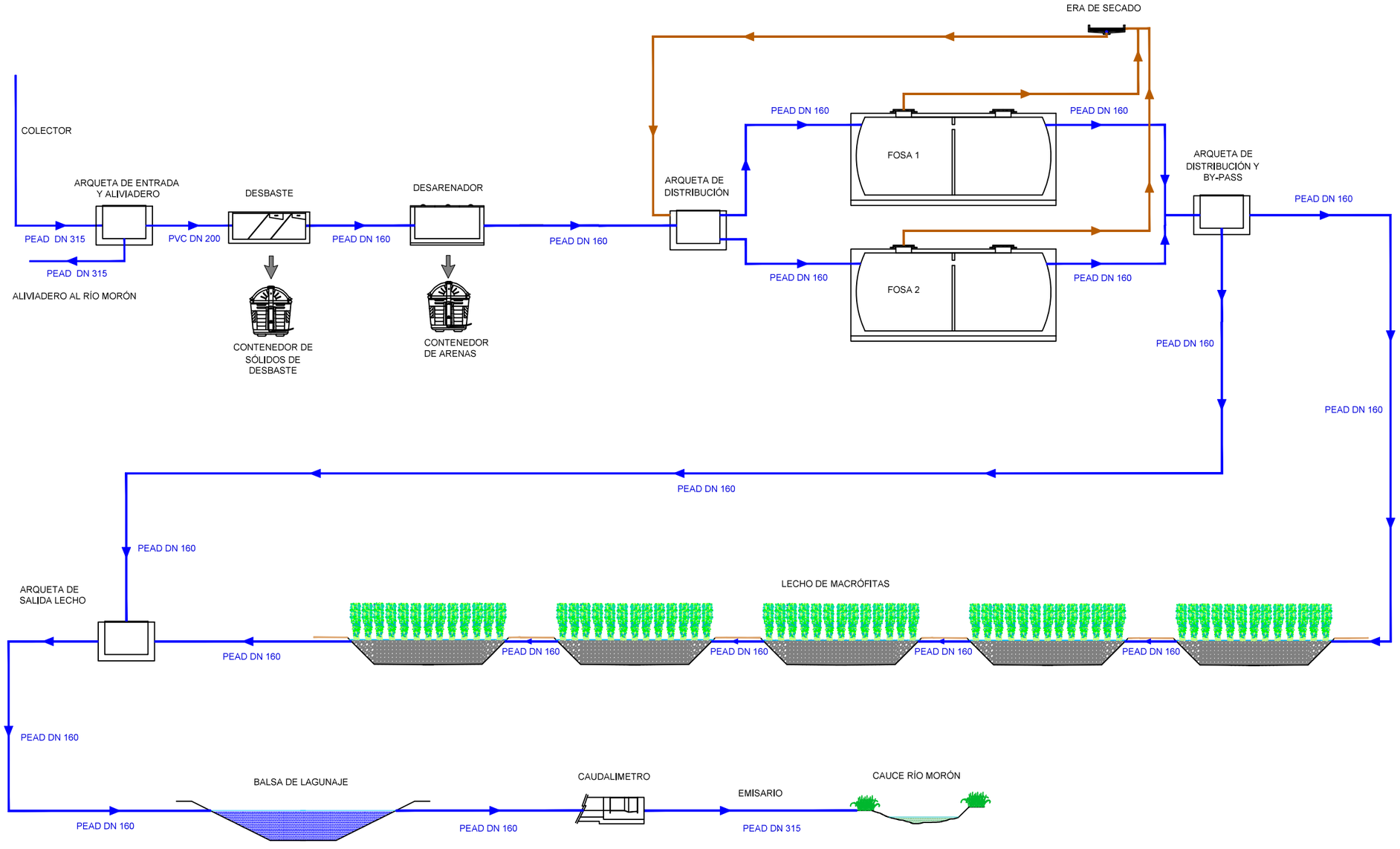
- Curvas_de_nivel
- edificios
- Viviendas
- situación_edar
- ríos
- ortofoto_Morón
- carretera

548620 548820 549020 549220 549420 549620 549820 550020 550220 550420

200 0 200 400 600 800 m

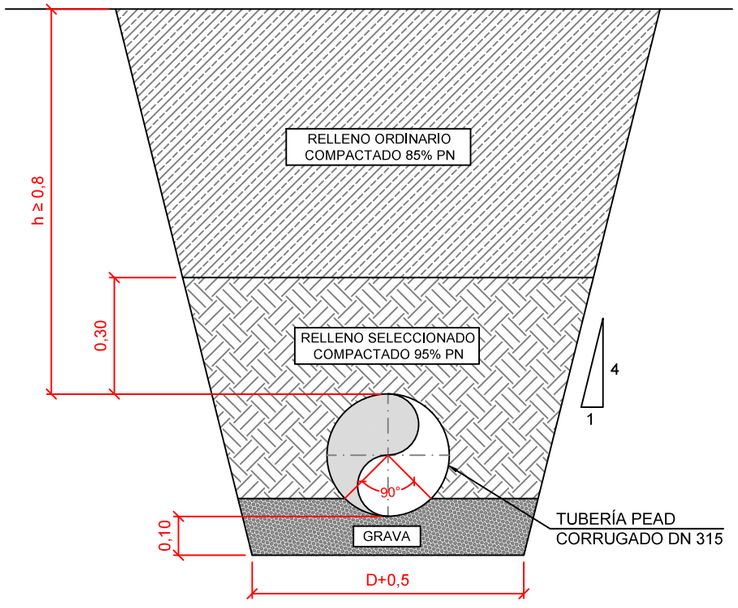
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO Ingeniería Civil Tribunal 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE	Nombre del Alumno/a GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA	Firma	Fecha 04/05/2021	Título del Proyecto E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN	Denominación del Plano SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	Escala VARIOS	Número de Plano 1 Número de Hoja 1

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **06/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **PLANTA GENERAL**	Escala **VARIOS**	Nº plano **2**	Nº Hoja **1 de 1**

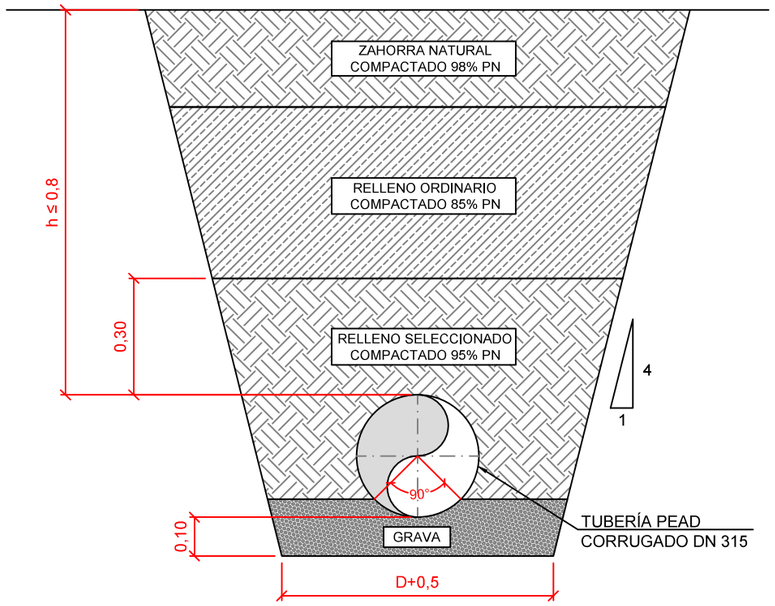


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **06/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **LINEA DE PROCESO**	Escala **VARIOS**	Nº plano **3** / Nº Hoja **1 de 1**

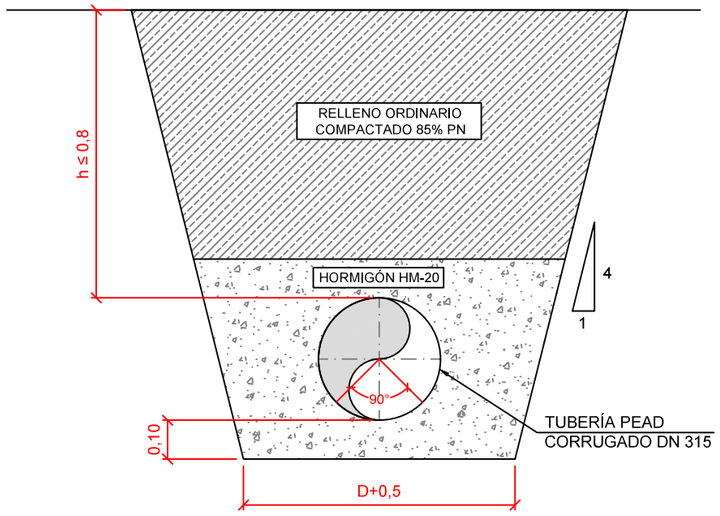
SECCIÓN TIPO COLECTOR Y EMISARIO h ≥ 0,8



SECCIÓN TIPO COLECTOR Y EMISARIO h ≤ 0,8

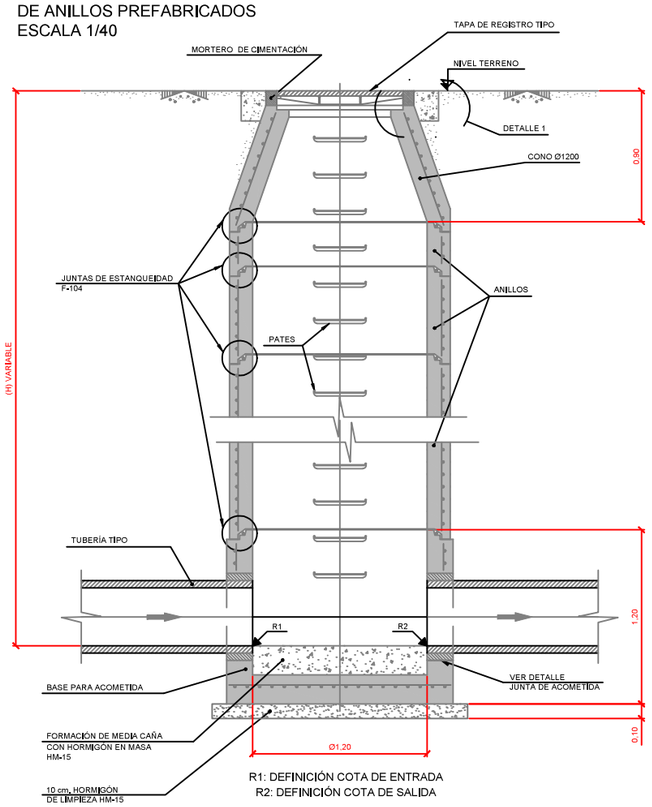


SECCIÓN TIPO COLECTOR Y EMISARIO EN CAMINO



Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **07/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **COLECTORES. SECCIÓN TIPO**	Escala **VARIOS**	Nº plano **4**	Nº Hoja **1 de 2**

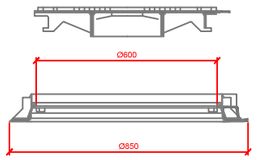
POZO DE REGISTRO Ø1000
DE ANILLOS PREFABRICADOS
ESCALA 1/40



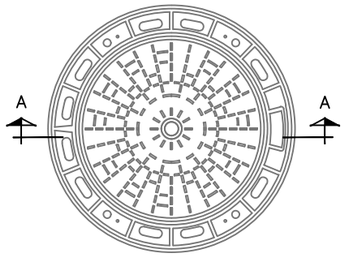
R1: DEFINICIÓN COTA DE ENTRADA
R2: DEFINICIÓN COTA DE SALIDA

NOTA: CUANDO POR DIFERENCIAS DE NIVEL (H) ENTRE EL TERRENO Y LA RASANTE NO SE PUEDA COLOCAR LA BASE DEL POZO SE TENDRÁ QUE SUSTITUIR POR UNA LOSA DE HORMIGÓN EN MASA *HM-20 DE 1,60x1,60x0,30m.

TAPA DE REGISTRO (GTS)
ESCALA 1/40



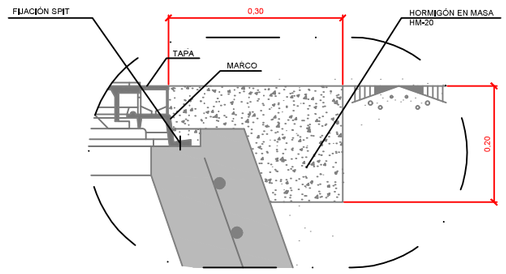
SECCIÓN A-A



CARACTERÍSTICAS DE LA TAPA DE REGISTRO:

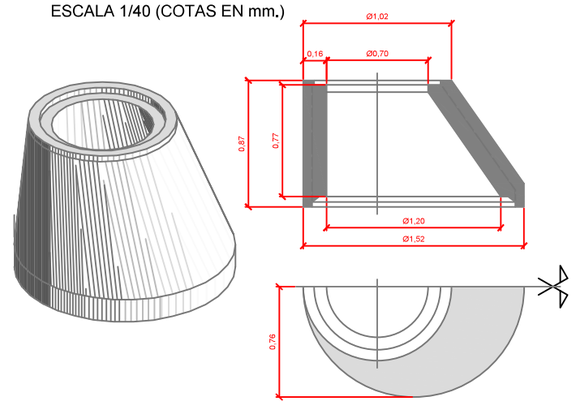
CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES DE LAS NORMAS: BS.2789, NF.32-201, DIN 1229 CLASE D, NBN B.53-101 CLASE-40T.

* FUNDICIÓN GRAFITO ESFEROIDAL DÚCTIL
* CARGA DE PRUEBA= 40 T.M. (Pes= 65 Kg.)
* VENTILADA o NO VENTILADA CON DISPOSITIVO ANTIROBO.

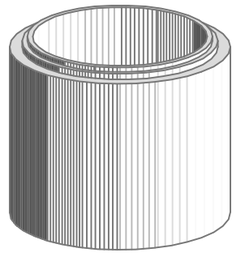


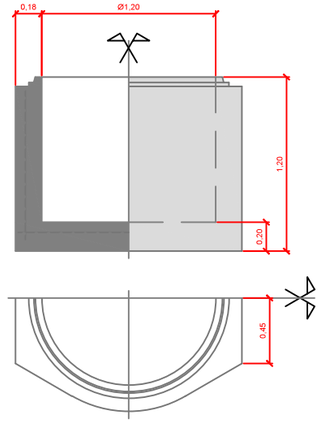
DETALLE 1
ESCALA 1/10

CONO Ø600x1000x800
ESCALA 1/40 (COTAS EN mm.)

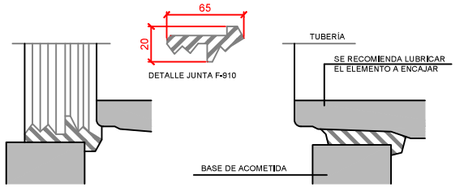


BASE DE POZO Ø1200x1200
ESCALA 1/40 (COTAS EN mm.)





DETALLE JUNTA DE ACOMETIDA
PARA POZO DE REGISTRO



SITUACIÓN DE LA JUNTA EN EL POZO DE ACOMETIDA.

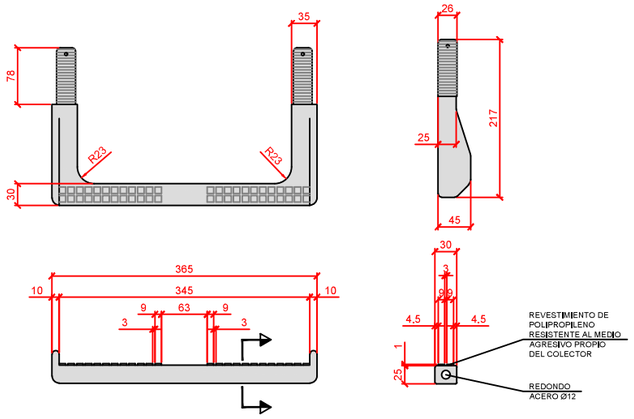
CARACTERÍSTICAS DE LA JUNTA:

CAUCHO SBR DUREZA 40 + 5º SHORE - A,

CUMPLIR LAS ESPECIFICACIONES DE LAS NORMAS SIS 36 76 11, DIN 4060.

SITUACION DE LA JUNTA EN POSICIÓN DE MONTAJE

PATES
SIN ESCALA (COTAS EN mm.)



DETALLE JUNTA F-104

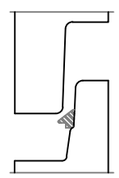
NOTA:

ESTE TIPO DE JUNTA PERMITE EFECTUAR EL MONTAJE DE LOS ELEMENTOS DE LOS POZOS DE REGISTRO CON EL MÍNIMO ESFUERZO.

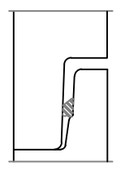
LA JUNTA CENTRA EL ELEMENTO SIN POSIBILIDAD DE DESPLAZARSE NI DESLIZAMIENTO DEL MISMO.

EN LA OPERACIÓN DE MONTAJE ES CONVENIENTE LUBRICAR LA ZONA DE LA CAMPANA.

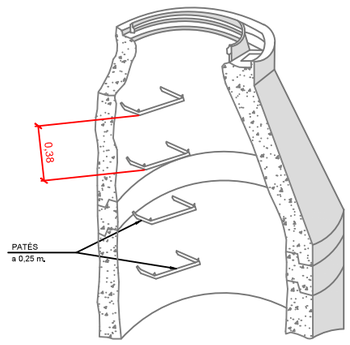
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: CAUCHO SBR DUREZA 40 + 5º SHORE-A CUMPLIR NORMAS SIS 367611, DIN 4060, BS 2494



SITUACION DE LA JUNTA EN LA ESPIGA

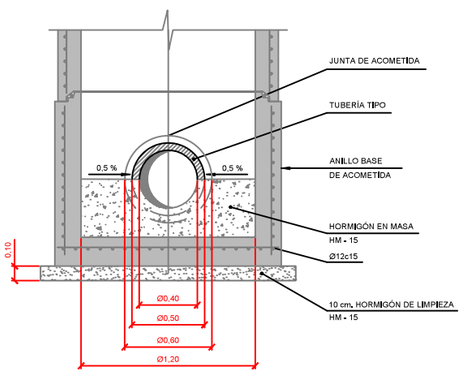


SITUACION DE LA JUNTA COMPRIMIDA EN POSICION DE MONTAJE



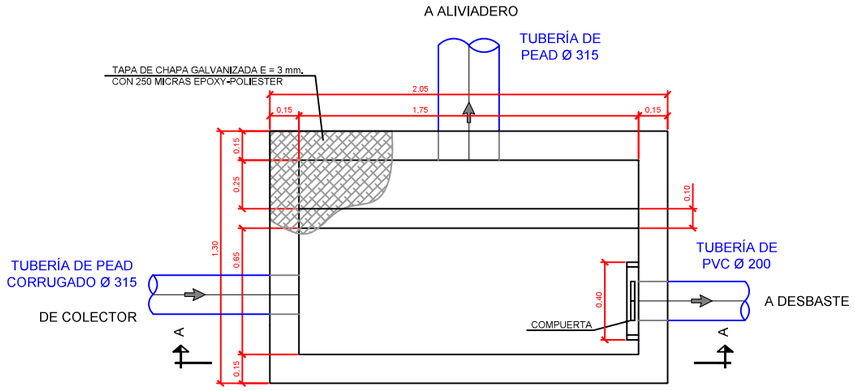
DETALLES GENERALES
S/E (COTAS EN mm.)

DETALLE FORMACIÓN MEDIA CAÑA
ESCALA 1/40 (COTAS EN mm.)

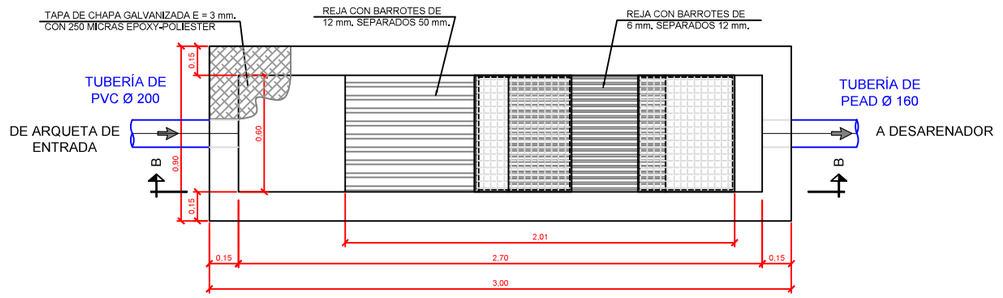


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **07/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **COLECTORES. POZOS DE REGISTRO**	Escala **VARIOS**	Nº plano **4**	Nº Hoja **2 de 2**

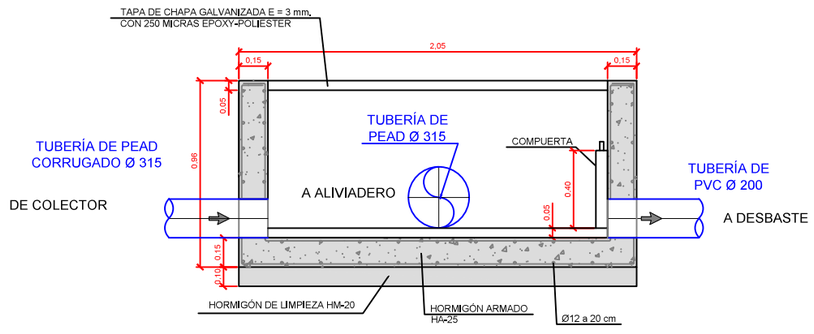
ARQUETA DE ENTRADA Y ALIVIADERO
PLANTA



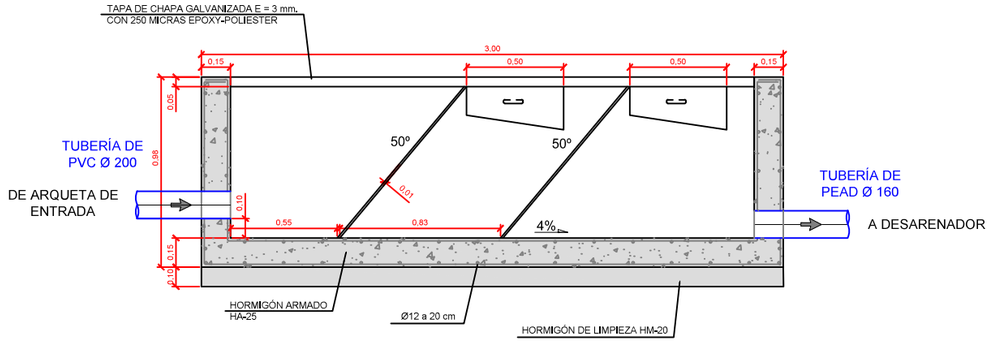
REJA DE DESBASTE
PLANTA



ARQUETA DE ENTRADA Y ALIVIADERO
SECCIÓN A-A

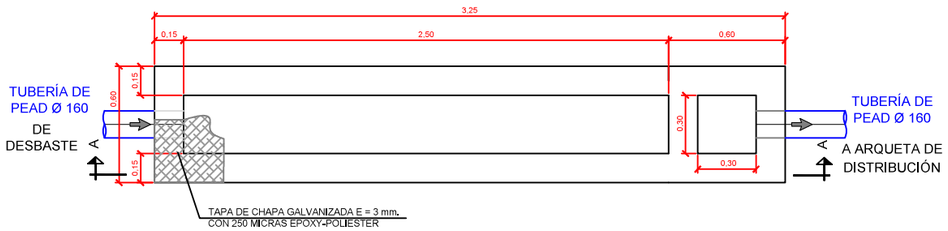


REJA DE DESBASTE
SECCIÓN B-B

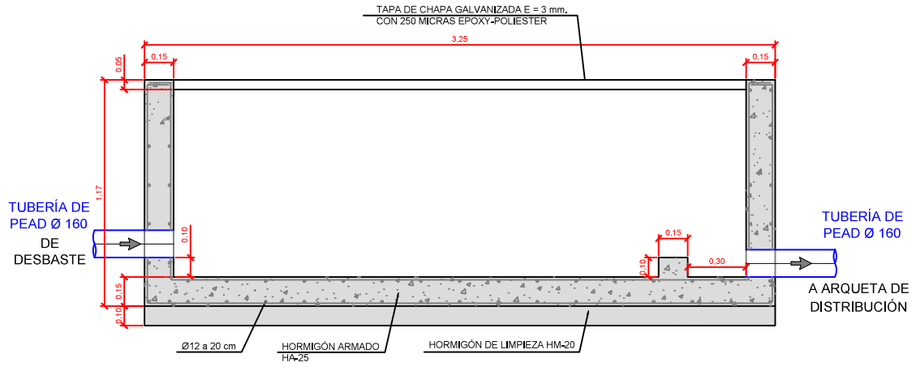


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **09/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **PRETRATAMIENTO: ARQUETA DE ENTRADA Y DESBASTE**	Escala **VARIOS**	Nº plano **5** / Nº Hoja **1 de 4**

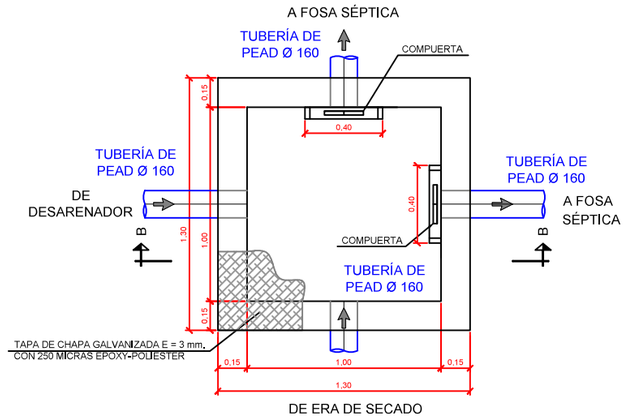
DESARENADOR
PLANTA



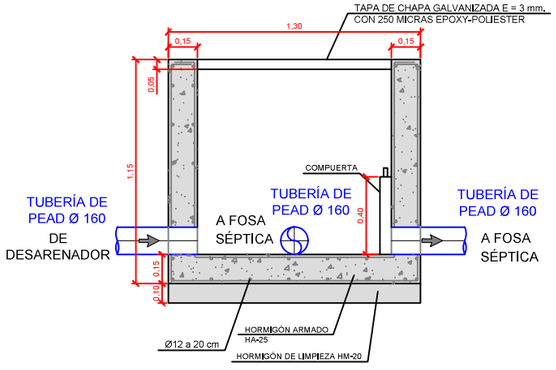
DESARENADOR
SECCIÓN A-A



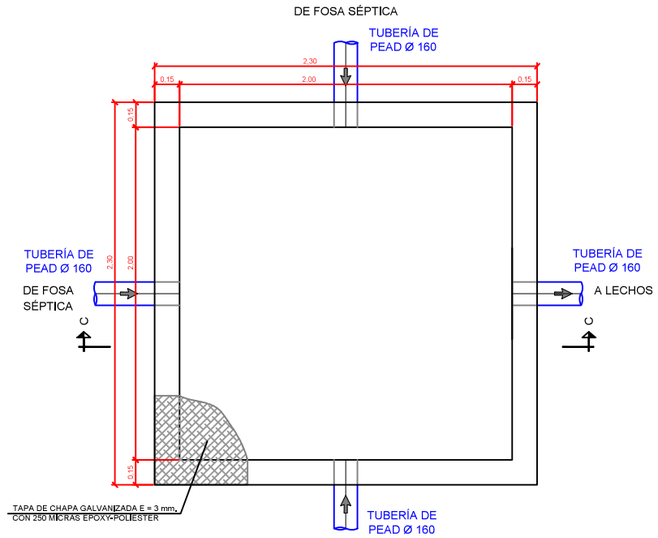
ARQUETA DE DISTRIBUCIÓN
PLANTA



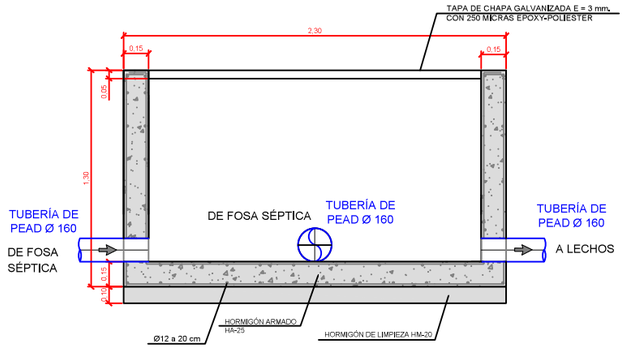
ARQUETA DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN B-B



ARQUETA PRELECHOS
PLANTA

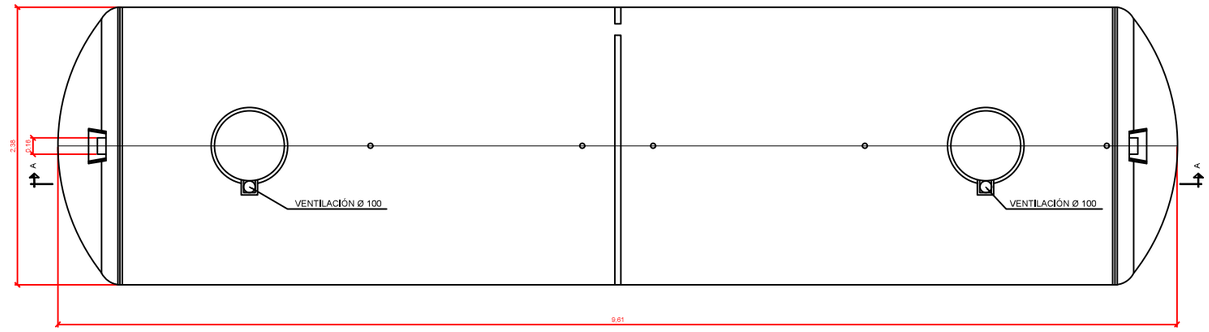


ARQUETA PRELECHOS
SECCIÓN C-C

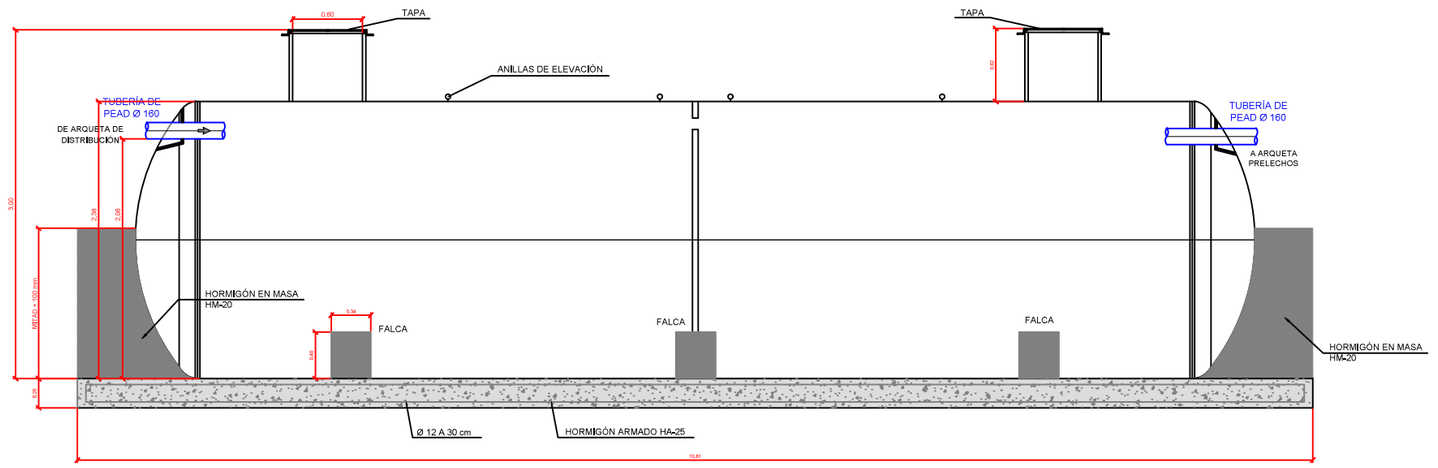


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **09/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **PRETRATAMIENTO: DESARENADOR Y ARQUETAS**	Escala **VARIOS**	Nº plano **5**	Nº Hoja **2 de 4**

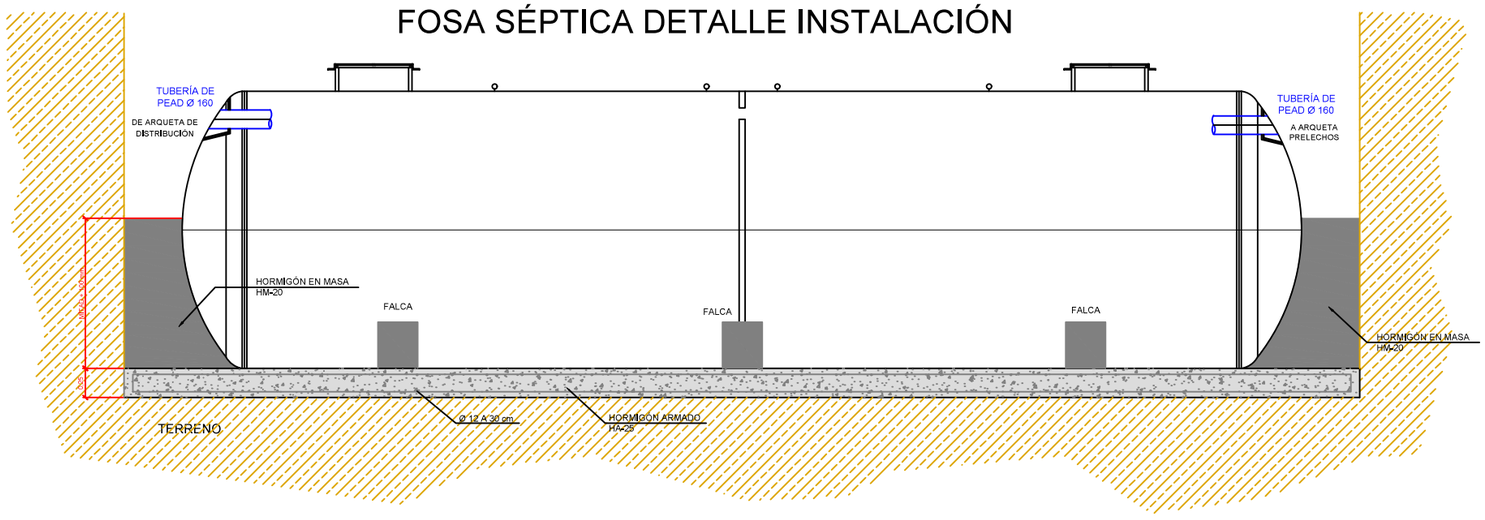
FOSA SÉPTICA PLANTA



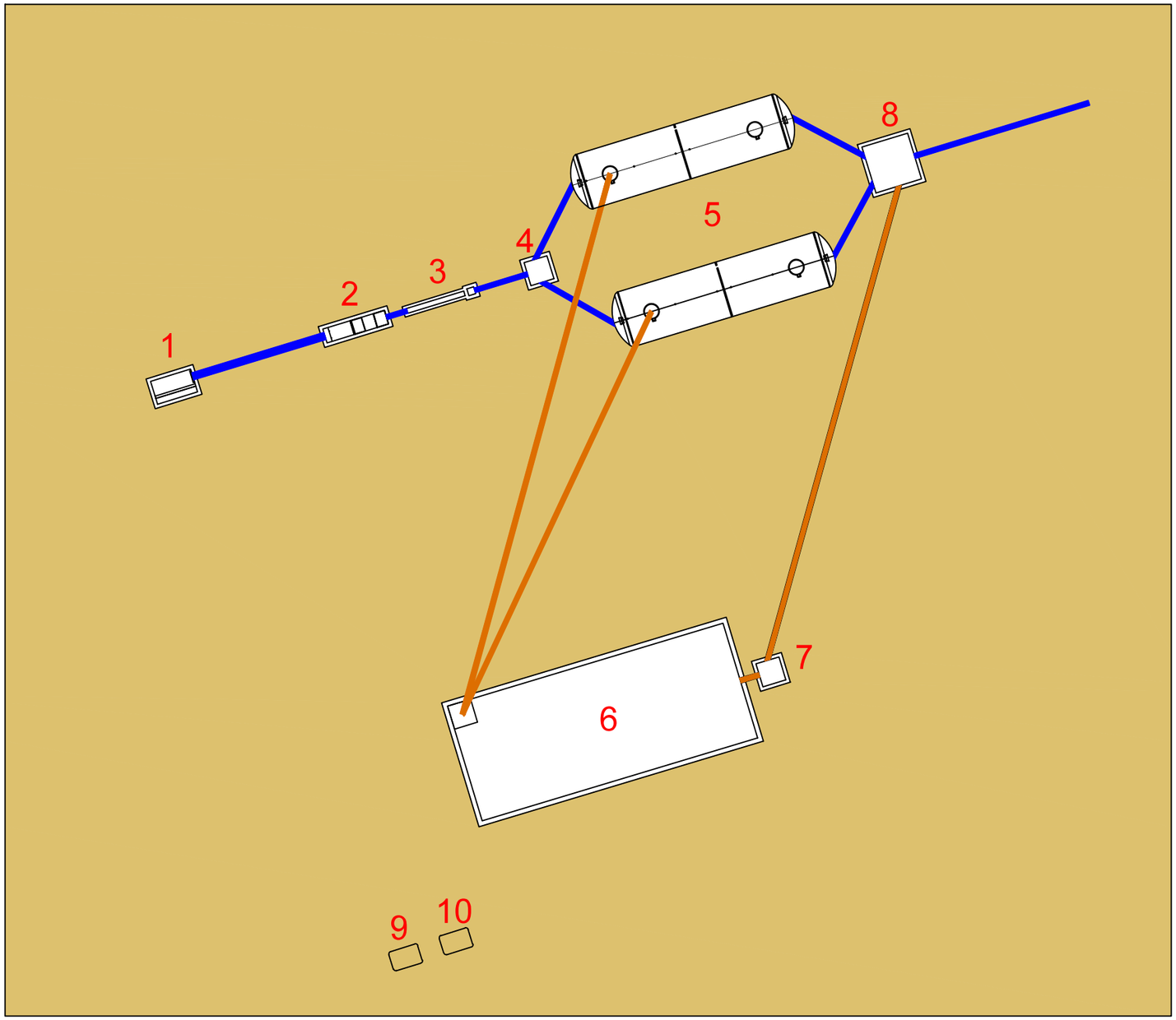
FOSA SÉPTICA SECCIÓN A-A



FOSA SÉPTICA DETALLE INSTALACIÓN



Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **10/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **PRETRATAMIENTO: FOSAS SÉPTICAS**	Escala **VARIOS**	Nº plano **5**	Nº Hoja **3 de 4**

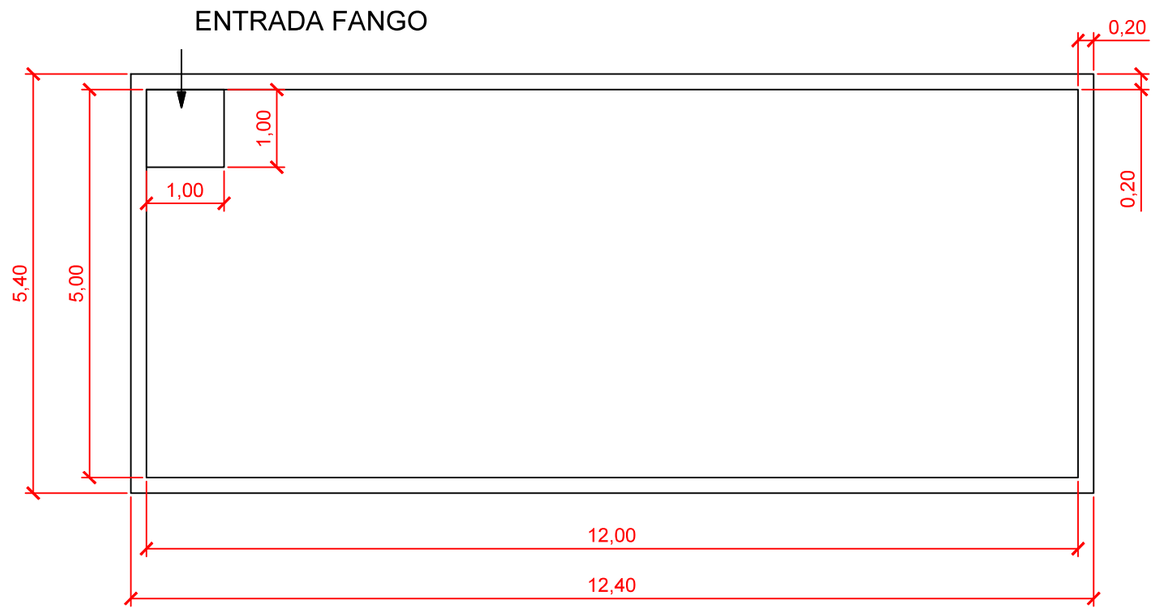


LEYENDA:

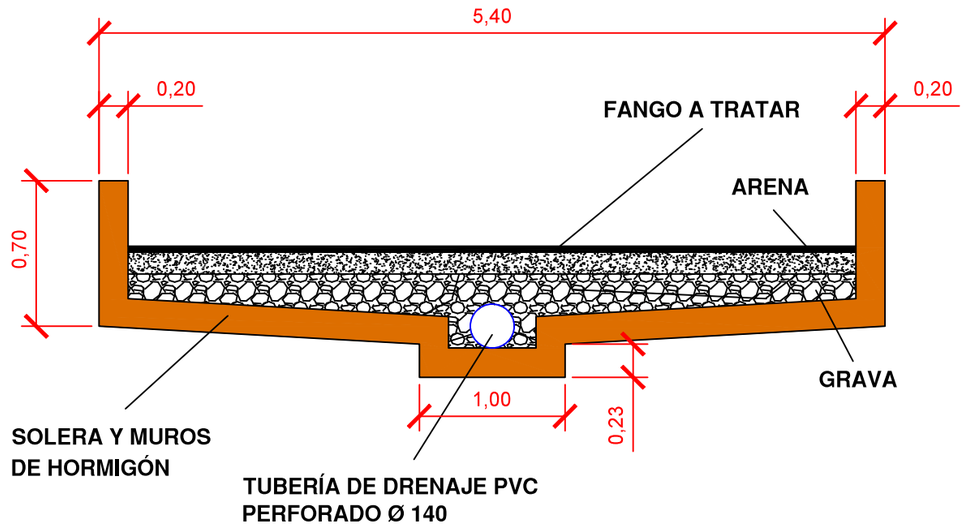
1.- ARQUETA DE ENTRADA Y ALIVIADERO
2.- REJA DE DESBASTE
3.- DESARENADOR
4.- ARQUETA DE DISTRIBUCIÓN
5.- FOSAS SÉPTICAS
6.- ERA DE SECADO
7.- ARQUETA SOBRENADANTES
8.- ARQUETA PRELECHOS
9.- CONTENEDOR DE RESIDUOS DESBASTE
10.- CONTENEDOR DE RESIDUOS DESARENADOR

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **10/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **PRETRATAMIENTO: COMPONENTES**	Escala **VARIOS**	Nº plano **5**	Nº Hoja **4 de 4**

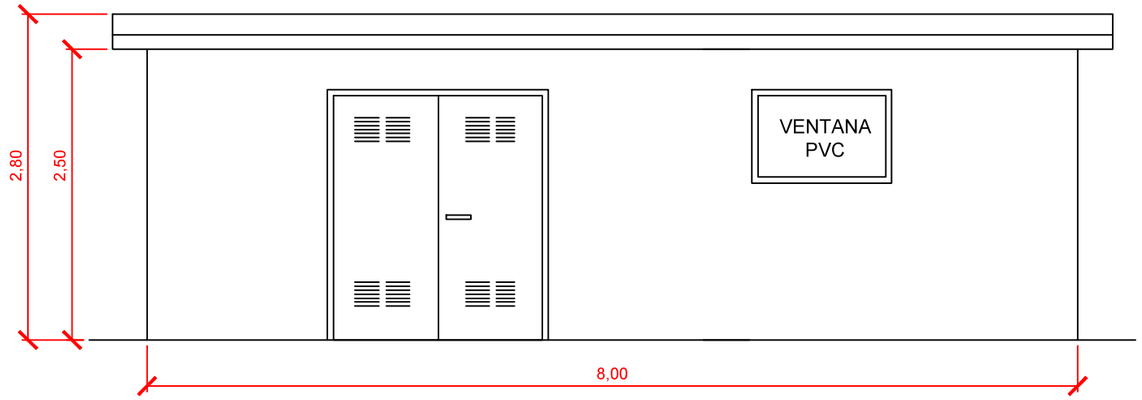
ERA DE SECADO
PLANTA

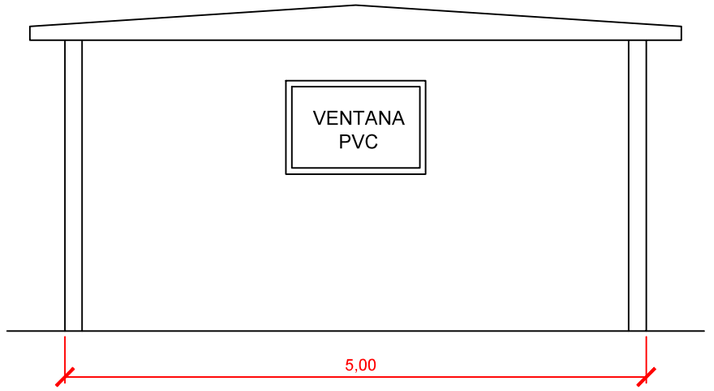


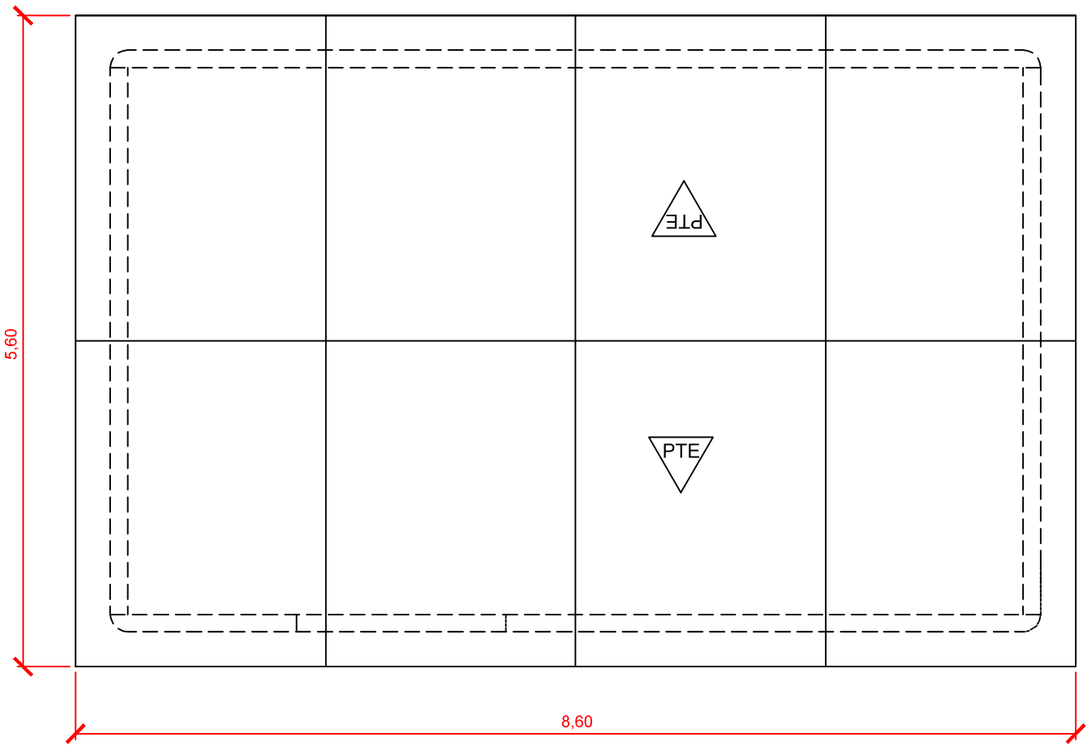
ERA DE SECADO
SECCIÓN

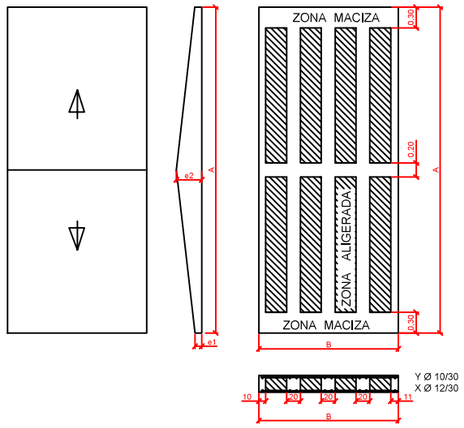


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **12/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **ERA DE SECADO: PLANTA Y SECCIÓN**	Escala **VARIOS**	Nº plano **6**	Nº Hoja **1 de 1**





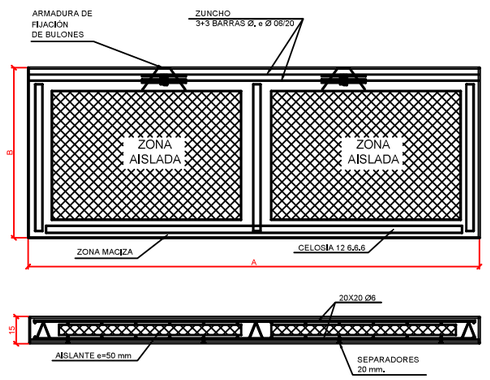




TMEDALI	LOSA TEJADO ALIGERADO
Acero	B-500S / B-500T fyk:500 N/mm²
Hormigón	HA-35/F/20/IIb Recubrimiento mínimo: 20 mm
Aligerado	Poliestireno expandido tipo III d = 15 y e = 50 mm
Caract. Técnicas	Coeficiente K: 2,05 cal/(°C.m².h) Aislamiento Acústico: 54 db. Resistencia al fuego: 60 min

PLANO: LOSA TEJADO HORIZONTAL

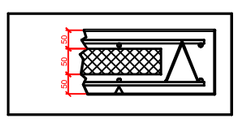
TIPO: Aligerado. 2 Pendientes



15ALIV	Espesor 15 ALIGERADO
Acero	B-500S / B-500T fyk:500 N/mm²
Hormigón	HA-35/F/20/IIb Recubrimiento mínimo: 20 mm
Aligerado	Poliestireno expandido tipo III d = 15 y e = 50 mm
Caract. Técnicas	Coeficiente K: 2,05 Kcal/(°C.m².h). Aislamiento Acústico: 54 db. Resistencia al fuego: 90 min

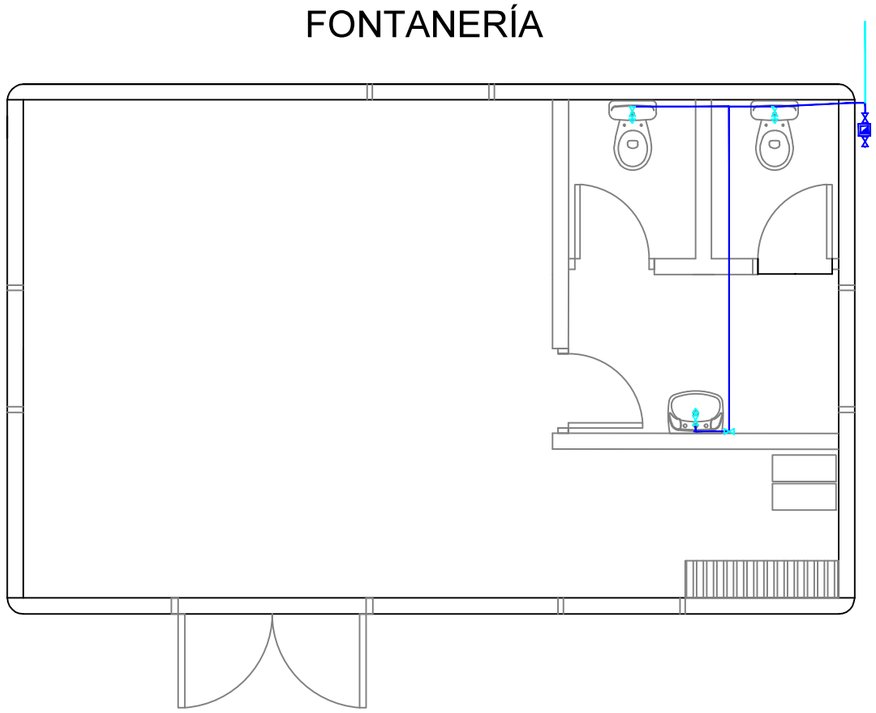
PLANO: PANEL 15. VERTICAL

TIPO: Aligerado. Cerramiento

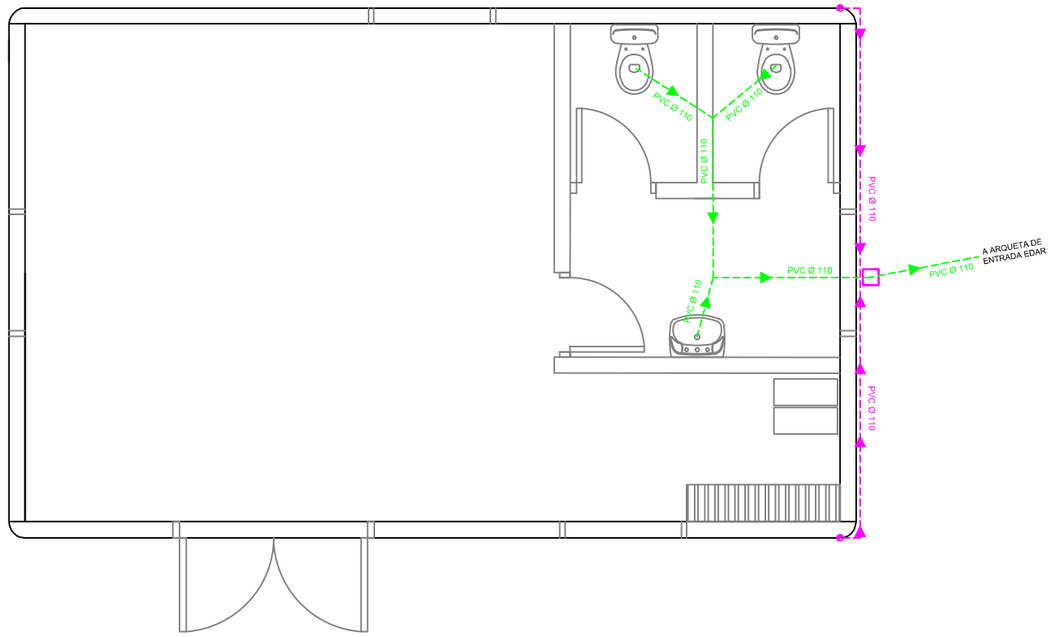


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **14/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **EDIFICIO. OBRA CIVIL**	Escala **VARIOS**	Nº plano **7**	Nº Hoja **1 de 2**

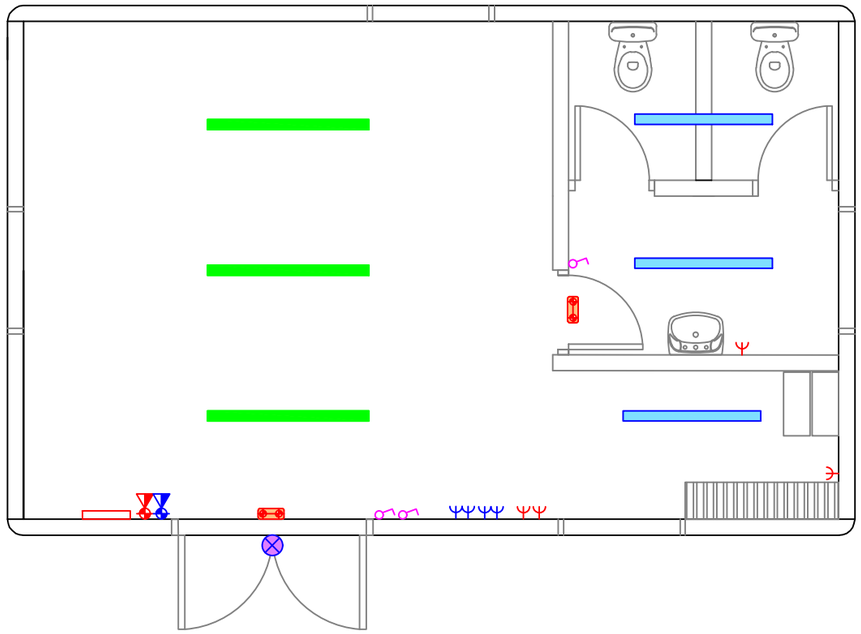
FONTANERÍA



SANEAMIENTO



ELECTRICIDAD

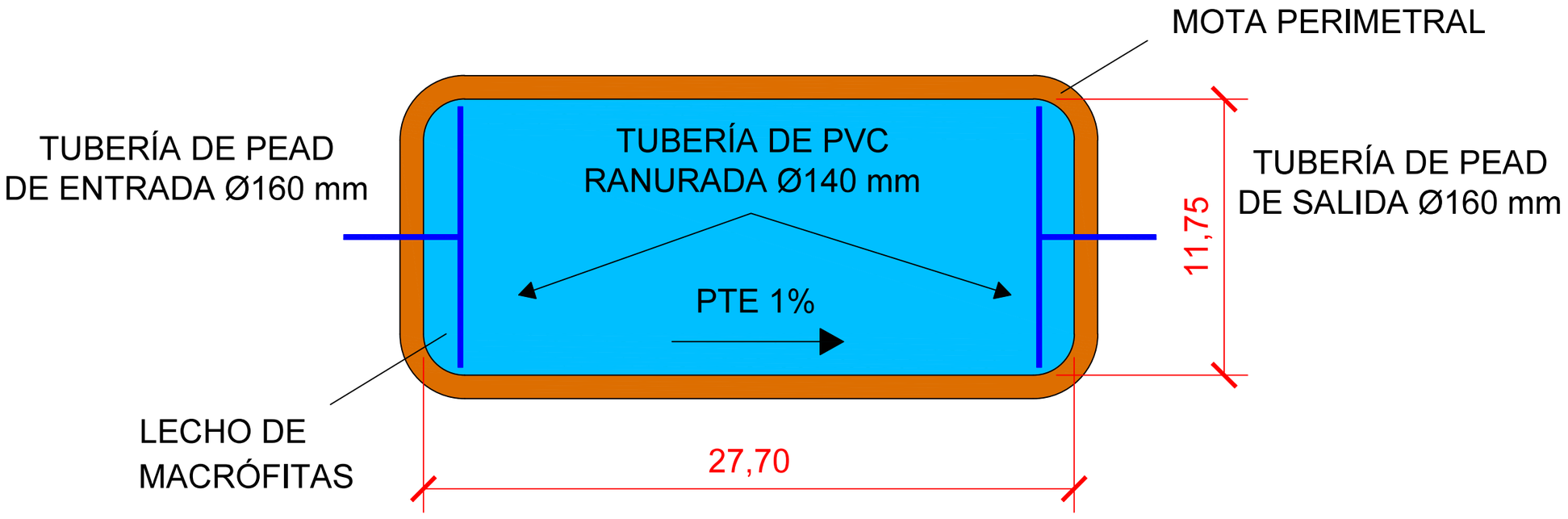


LEYENDA FONTANERÍA
CONTADOR COLOCADO
TUBERÍA DE ACOMETIDA 1/2"
LLAVE DE PASO
GRIFO COLOCADO AGUA FRÍA

LEYENDA SANEAMIENTO
TUBERÍA PLUVIALES ENTERRADA
TUBERÍA SANEAMIENTO ENTERRADA
BAJANTE
ARQUETA REGISTRABLE

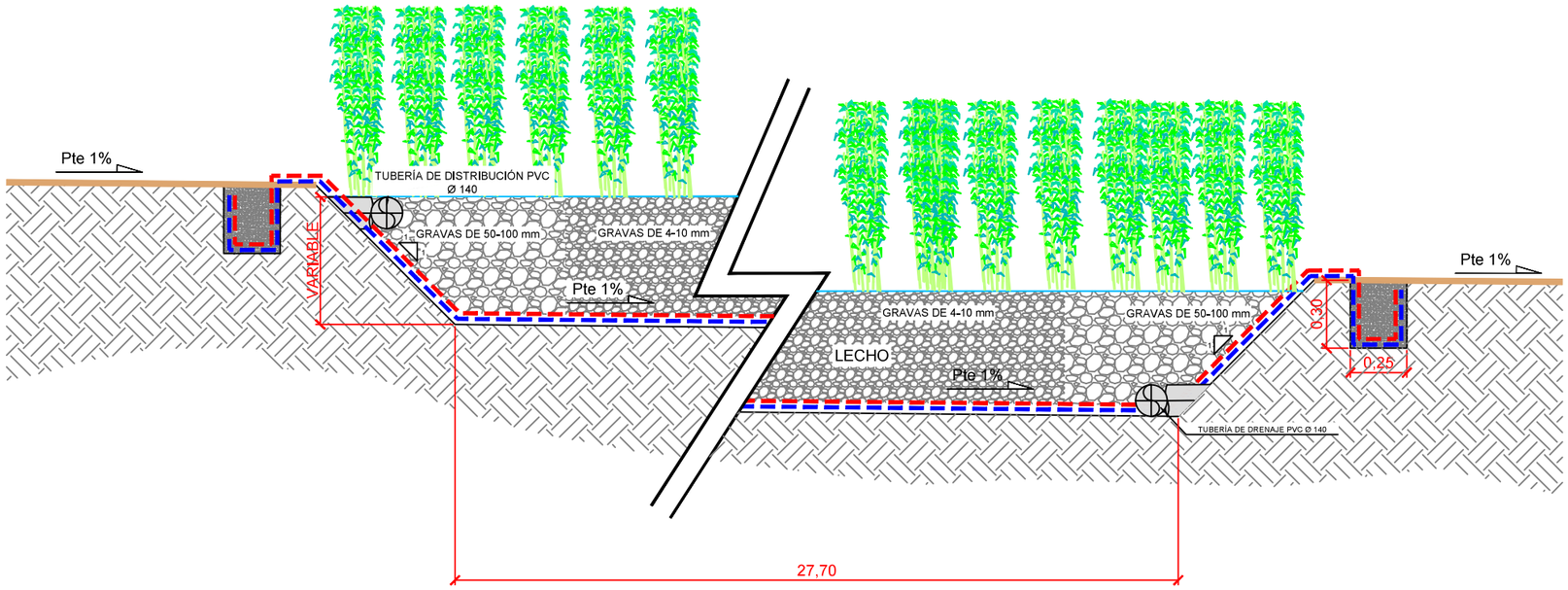
LEYENDA ELECTRICIDAD E INCENDIOS		UD
	FOCO 150 W	1
	FLUORESCENTE 2X58 W	11
	FLUORESCENTE 2X36 W	4
	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	4
	EXTINTOR 34 A-144 B	1
	EXTINTOR CO2	1
	INTERRUPTOR SENCILLO	3
	ENCHUFE TRIFÁSICO	2
	ENCHUFE SENCILLO	4
	CUADRO ELÉCTRICO	1

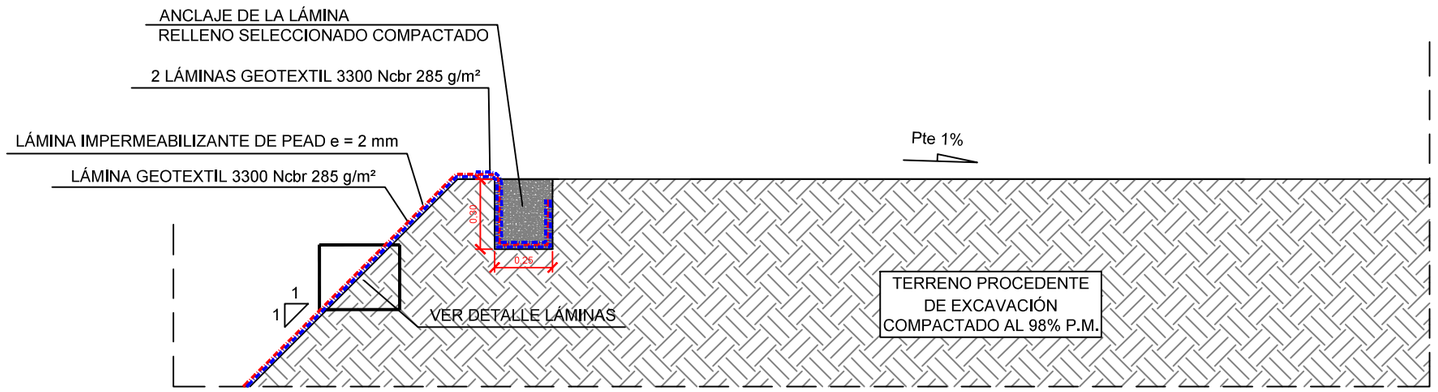
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **14/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **EDIFICIO. INSTALACIONES**	Escala **VARIOS**	Nº plano **7**	Nº Hoja **2 de 2**

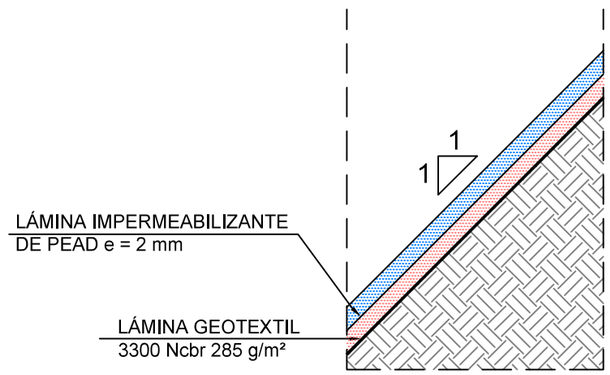


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **15/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **LECHO. PLANTA GENERAL**	Escala **1:200**	Nº plano **8**	Nº Hoja **1 de 3**

SECCION TIPO LECHO

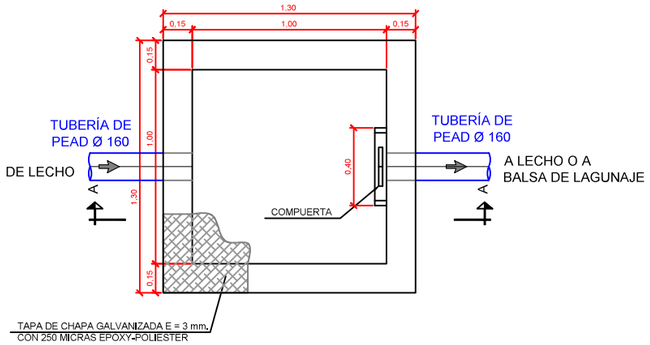




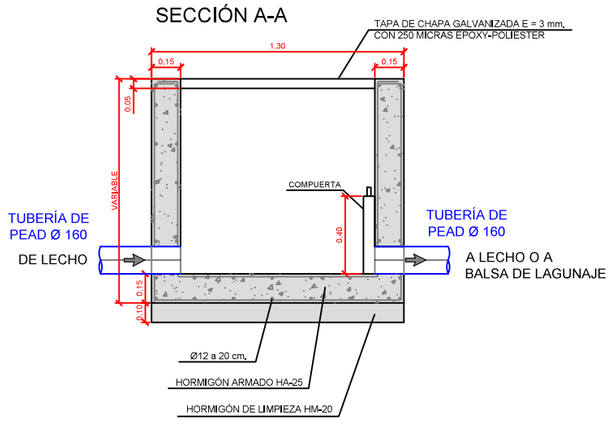


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **15/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **LECHO. SECCIÓN TIPO**	Escala **VARIOS**	Nº plano **8**	Nº Hoja **2 de 3**

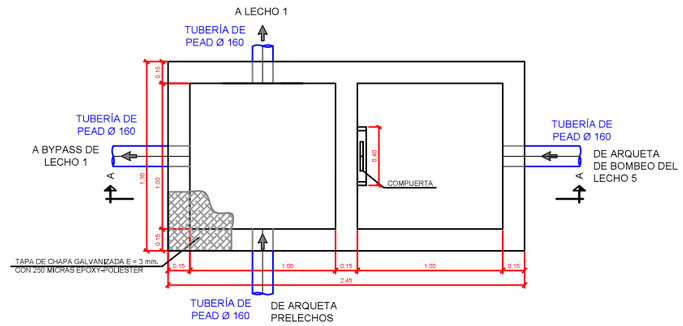
ARQUETA ENTRE LECHOS
PLANTA



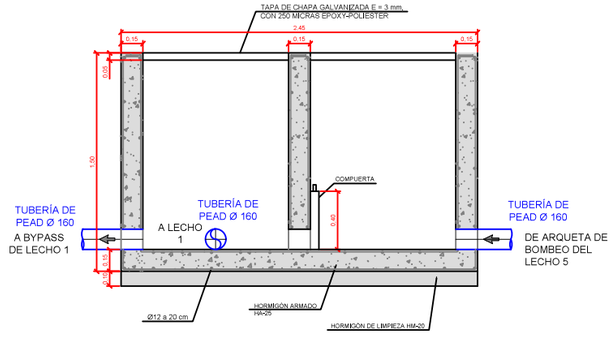
ARQUETA ENTRE LECHOS
SECCIÓN A-A



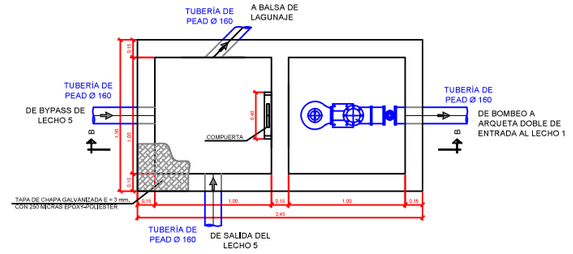
ARQUETA DOBLE ENTRADA A LECHO 1
PLANTA



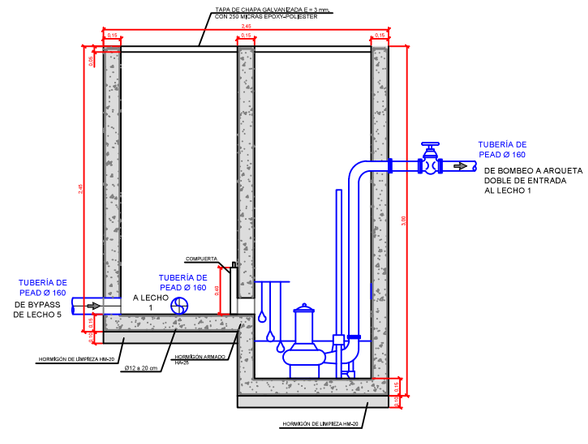
ARQUETA DOBLE ENTRADA A LECHO 1
SECCIÓN A-A



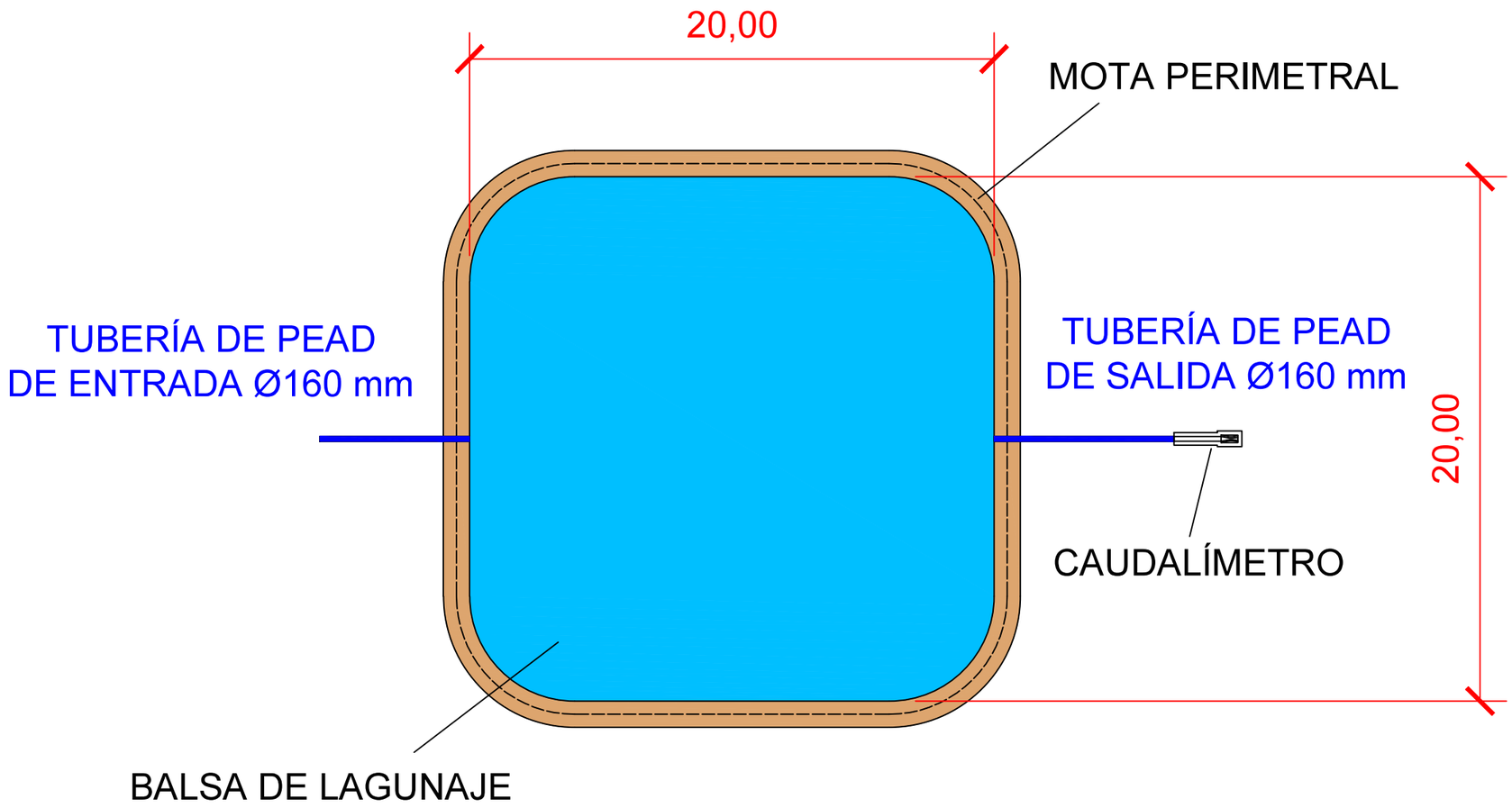
ARQUETA SALIDA DE LECHO 5 - BOMBEO
PLANTA



ARQUETA SALIDA DE LECHO 5 - BOMBEO
SECCIÓN B-B

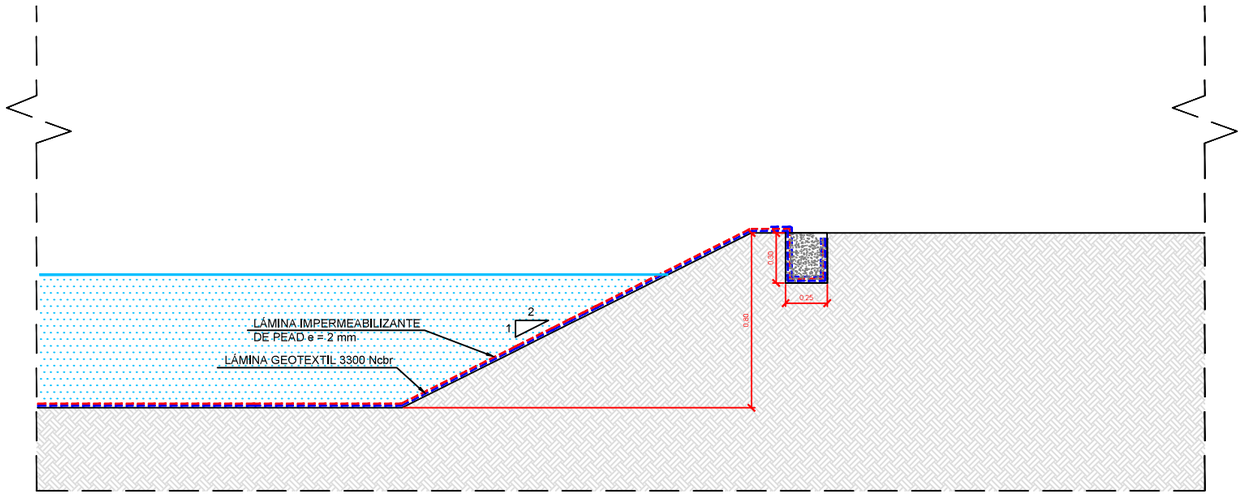


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **17/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **ARQUETAS DE LOS LECHOS**	Escala **VARIOS**	Nº plano **8**	Nº Hoja **3 de 3**

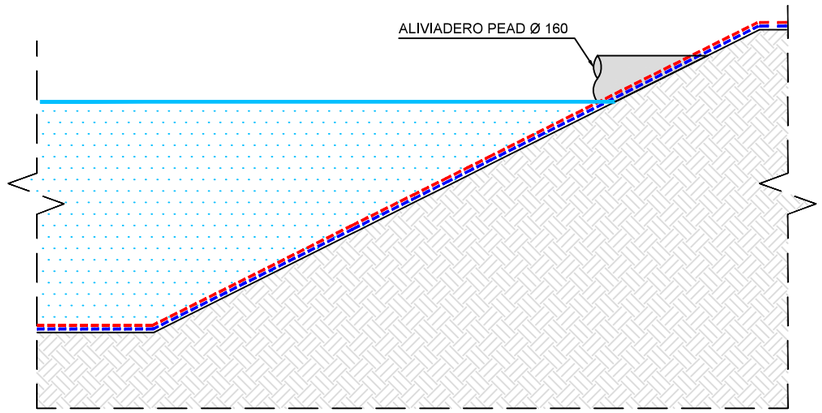


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **18/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **BALSA DE LAGUNAJE. PLANTA**	Escala **1:200**	Nº plano **9**	Nº Hoja **1 de 3**

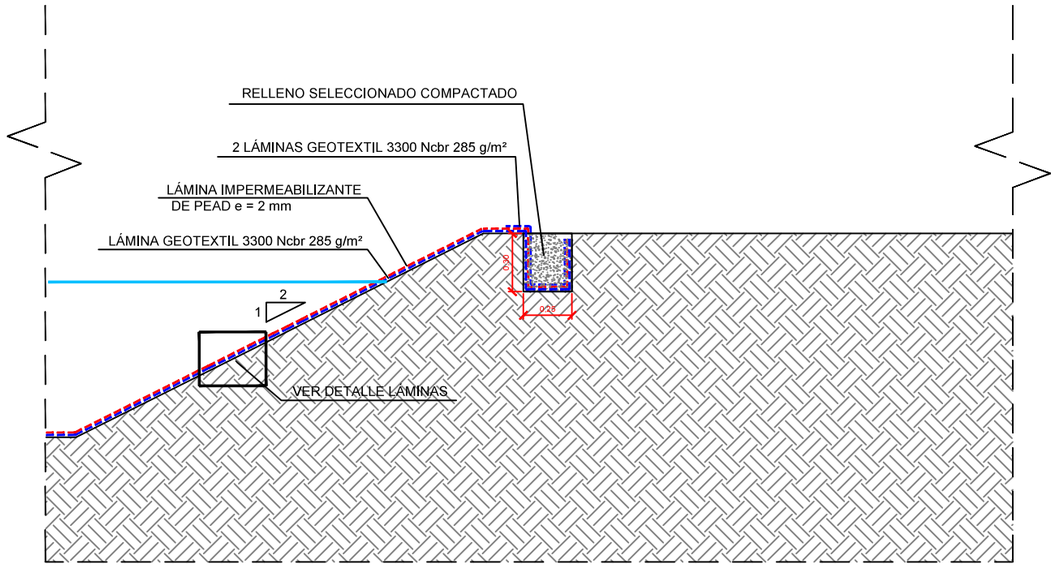
SECCION TIPO BALSA



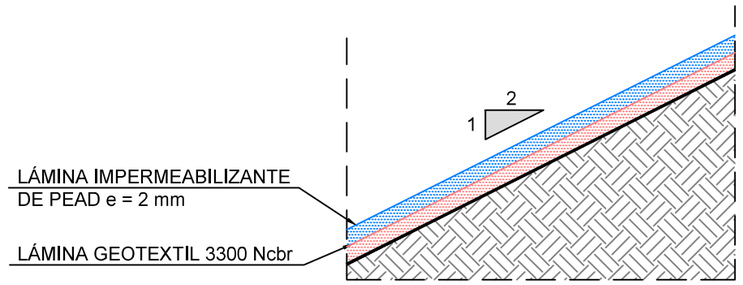
DETALLE ALIVIADERO



DETALLE DE LA CORONACIÓN



DETALLE DE LAS LÁMINAS



Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **18/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **BALSA DE LAGUNAJE: SECCIÓN TIPO Y DETALLES**	Escala **VARIOS**	Nº plano **9**	Nº Hoja **2 de 3**

CAUDALIMETRO

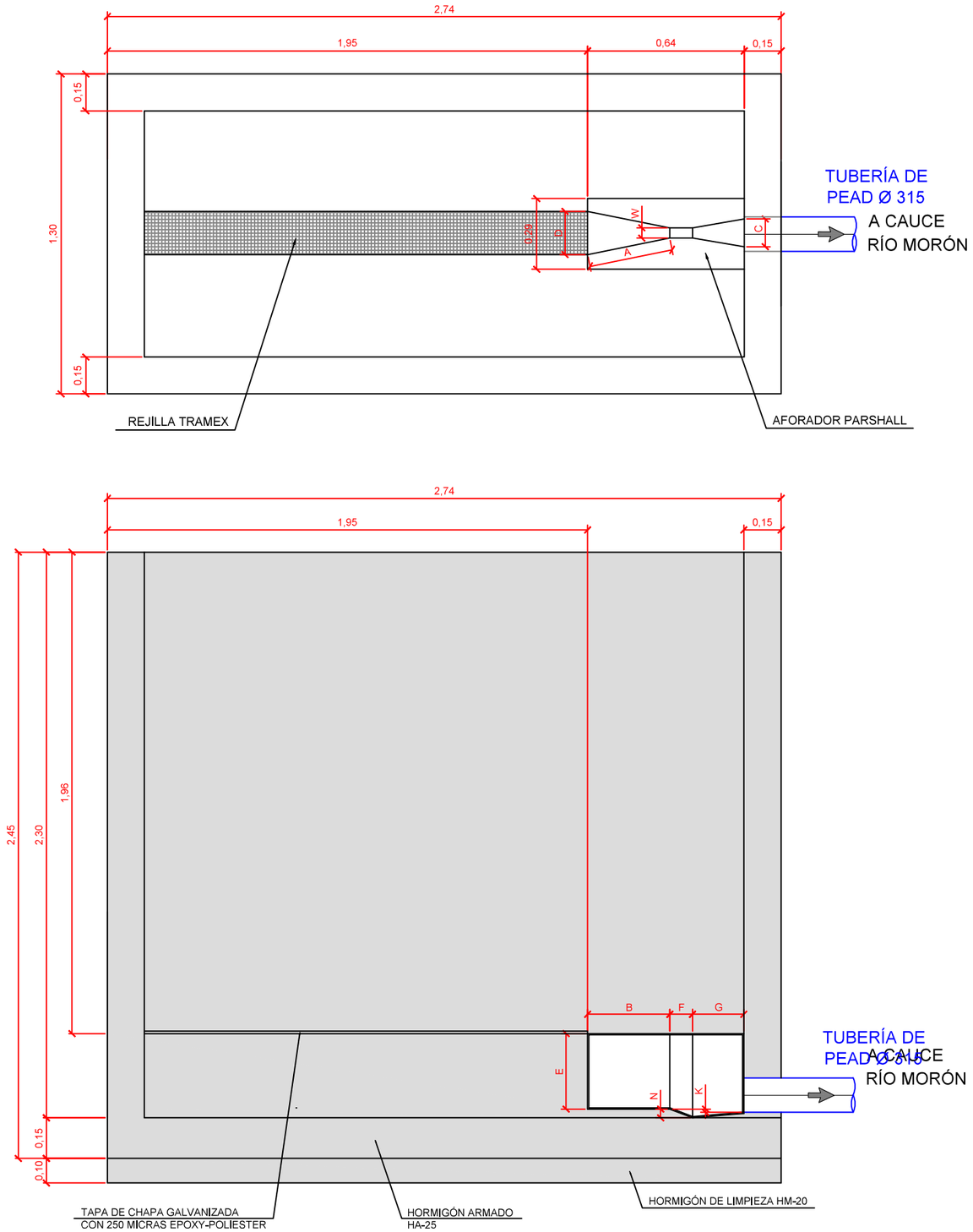
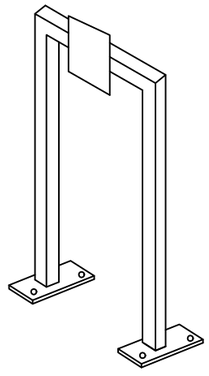


TABLA MEDIDAS CAUDALÍMETRO

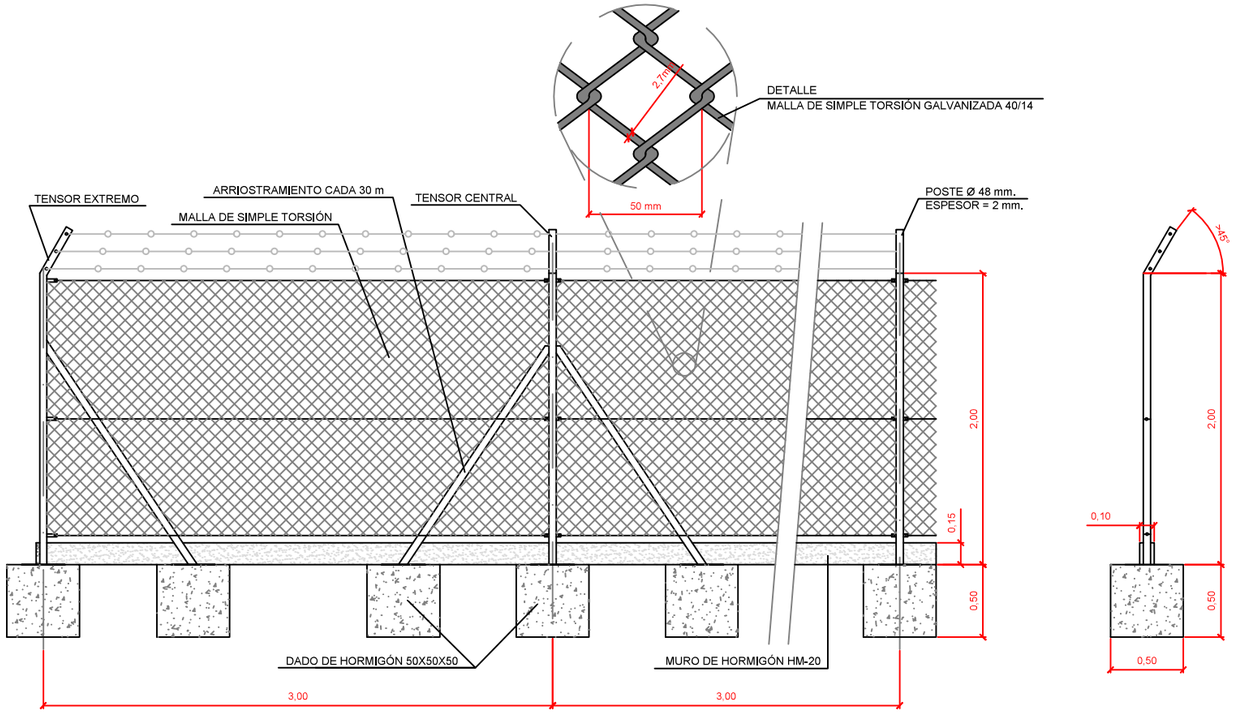
W	A	B	C	D	E	F	G	K	N
1"	363	356	93	167	229	76	203	19	29
2"	414	406	135	214	254	114	254	22	43
3"	467	457	178	259	475	152	305	25	57
6"	621	610	394	397	610	305	610	76	114
9"	880	864	381	575	762	305	457	76	114
12"	1372	1343	610	844	914	610	914	76	230
18"	1448	1419	762	1025	914	610	914	76	230
24"	1524	1495	914	1200	914	610	914	76	230
36"	1676	1645	1219	1572	914	610	914	76	230
48"	1829	1794	1524	1937	914	610	914	76	230
60"	1981	1943	1829	2302	914	610	914	76	230
72"	2134	2092	2134	2667	914	610	914	76	230
84"	2286	2242	2438	3032	914	610	914	76	230
96"	2438	2391	2743	3397	914	610	914	76	230
120"	----	4267	3658	4756	1219	914	1829	152	343

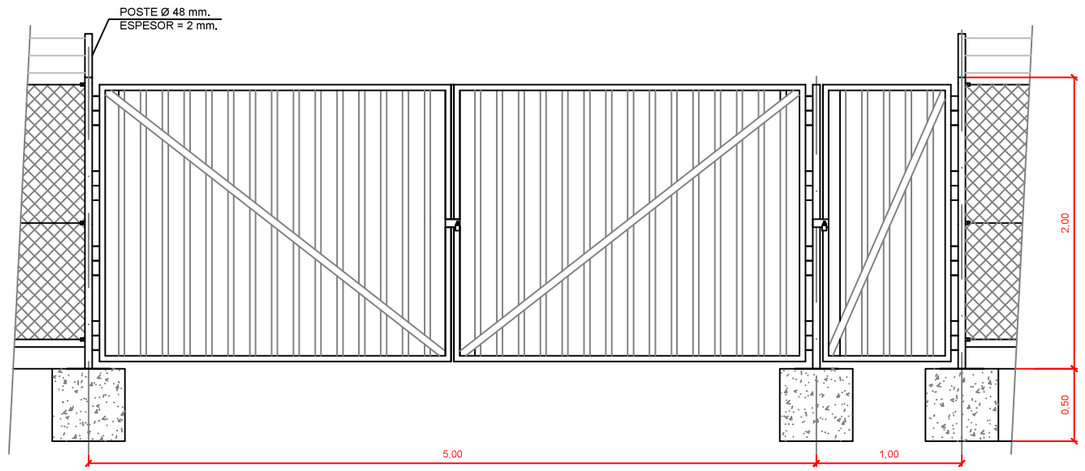
SOPORTE PARA EL SENSOR DEL CONVERTIDOR DE SEÑAL



Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **20/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **BALSA DE LAGUNAJE: CAUDALÍMETRO**	Escala **VARIOS**	Nº plano **9** / Nº Hoja **3 de 3**

VALLADO PERIMETRAL





Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **19/05/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **URBANIZACIÓN VALLADO PERIMETRAL**	Escala **VARIOS**	Nº plano **10**	Nº Hoja **1 de 1**

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 1

ARTÍCULO 100. Introducción 1
ARTÍCULO 101. Situación de las obras 1
ARTÍCULO 102. Descripción de las obras 1
ARTÍCULO 103. Documentos que definen las obras 1
ARTÍCULO 104. Carteles indicativos 1

CAPÍTULO 2. DISPOSICIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER GENERAL 2

ARTÍCULO 200. Disposiciones legales vigentes 2
ARTÍCULO 201. Disposiciones generales 3
ARTÍCULO 201.1. Supervisión y Dirección de Obra 3
ARTÍCULO 201.2. Adjudicatorio para la Ejecución de las Obras o Contratista 4
ARTÍCULO 201.2.1. Personal 4
ARTÍCULO 201.2.2. Subcontratas 4
ARTÍCULO 201.2.3. Suministros Industriales 5
ARTÍCULO 201.3. Materiales 5
ARTÍCULO 201.3.1. Condiciones Generales 5
ARTÍCULO 201.3.2. Normas Oficiales 6
ARTÍCULO 201.3.3. Control de Calidad 6
ARTÍCULO 201.3.4. Examen y prueba de los materiales y suministros industriales 6
ARTÍCULO 201.3.5. Materiales que no cumplen las especificaciones 7
ARTÍCULO 201.3.5.1. Materiales colocados en obra (o semielaborados) 7
ARTÍCULO 201.3.5.2. Materiales acopiados 7
ARTÍCULO 201.3.6. Cuadro de Precios 7
ARTÍCULO 201.3.7. Justificación de Precios 7
ARTÍCULO 202. Desarrollo y control de las obras 8
ARTÍCULO 202.1. Programa de trabajos 8
ARTÍCULO 202.2. Replanteo. Acta de comprobación del replanteo 9
ARTÍCULO 202.3. Inicio de las Obras 9
ARTÍCULO 202.4. Publicidad de la Obra 9
ARTÍCULO 202.5. Finalización de las Obras 9
ARTÍCULO 202.6. Planos y Documentación Gráfica de la Obra 10
ARTÍCULO 202.7. Modificaciones de las Obras 10
ARTÍCULO 202.8. Control de calidad 10
ARTÍCULO 202.9. Actualización del Programa de Trabajo 10
ARTÍCULO 202.10. Interrupción de los Trabajos 10
ARTÍCULO 202.11. Reanudación de los Trabajos 11
ARTÍCULO 202.12. Medios del Adjudicatario para la Ejecución de las Obras 11
ARTÍCULO 202.13. Productos Industriales para el Uso de la Obra 11
ARTÍCULO 202.14. Retirada de los materiales no Utilizados en Obra 11
ARTÍCULO 202.15. Normas y Precauciones para la Ejecución de las Obras 11
ARTÍCULO 202.16. Mantenimiento y Regulación del Tránsito durante las Obras 12
ARTÍCULO 202.17. Seguridad y Salud en las Obras 12
ARTÍCULO 202.18. Afecciones al Medio Ambiente 12
ARTÍCULO 202.19. Ejecución de las Obras no Especificadas en este Pliego 12
ARTÍCULO 202.20. Información y/o Documentación a Preparar por el Adjudicatario 13
ARTÍCULO 202.21. Normas para la Recepción de las Obras y Plazo de Garantía 13
ARTÍCULO 203. Responsabilidades Especiales del Contratista 13
ARTÍCULO 203.1. Obligaciones Sociales 13
ARTÍCULO 203.2. Permisos y Licencias 13
ARTÍCULO 203.3. Indemnizaciones 13
ARTÍCULO 203.4. Sanciones por Incumplimientos Contractuales 14
ARTÍCULO 203.5. Localización de Objetos 14
ARTÍCULO 203.6. Contaminación 14
ARTÍCULO 203.7. Conservación de las Obras durante su Ejecución 14
ARTÍCULO 203.8. Período de Garantía 14
ARTÍCULO 204. Medición y Abono 15
ARTÍCULO 204.1. Medición de las Obras 15
ARTÍCULO 204.2. Precios Unitarios 15
ARTÍCULO 204.3. Abono 16
ARTÍCULO 204.4. Relaciones Valoradas 16
ARTÍCULO 204.5. Partidas Alzadas 16
ARTÍCULO 204.6. Abono a Cuenta de Instalaciones, Equipos y Materiales Acopiados 17
ARTÍCULO 204.7. Adquisición de Materiales 17
ARTÍCULO 204.8. Obras que no son de Abono 17
ARTÍCULO 204.9. Otros Gastos de Cuenta del Contratista 17
ARTÍCULO 205. Compatibililidad y Relación entre los Documentos que Definen las Obras 17

CAPÍTULO 3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES 18

ARTÍCULO 300. Condiciones generales 18

ARTÍCULO 301. Condiciones técnicas que han de cumplir los materiales 18

ARTÍCULO 301.1. Rellenos de Pozos y Zanjas 18

ARTÍCULO 301.2. Terraplenes, Pedraplenes o Rellenos 18

ARTÍCULO 301.3. Sub-Bases Granulares 19

ARTÍCULO 301.4. Zahorra Natural 19

ARTÍCULO 301.5. Drenes Subterráneos 19

ARTÍCULO 301.6. Cunetas 19

ARTÍCULO 301.7. Rejillas para Sumideros y Tapas de Registro 19

ARTÍCULO 301.8. Grava-Cemento 19

ARTÍCULO 301.9. Pavimentos de Hormigón 19

ARTÍCULO 301.10. Bordillos 19

ARTÍCULO 301.11. Escollera 19

ARTÍCULO 301.12. Hormigón 19

ARTÍCULO 301.12.1. Cemento 19

ARTÍCULO 301.12.2. Agua 20

ARTÍCULO 301.12.3. Árido Fino 20

ARTÍCULO 301.12.4. Árido Grueso 20

ARTÍCULO 301.12.5. Estructuras 21

ARTÍCULO 301.12.6. Armadura de Acero 21

ARTÍCULO 301.12.7. Juntas de Dilatación 21

ARTÍCULO 301.13. Estructuras de Hormigón Armado Prefabricadas 21

ARTÍCULO 301.14. Albañilería 21

ARTÍCULO 301.14.1. Arena 21

ARTÍCULO 301.14.2. Cemento 22

ARTÍCULO 301.14.3. Agua 22

ARTÍCULO 301.14.4. Cal Apagada 22

ARTÍCULO 301.14.5. Ladrillos 22

ARTÍCULO 301.14.6. Piezas Cerámicas 22

ARTÍCULO 301.14.7. Bloques de Hormigón 22

ARTÍCULO 301.15. Alicatados 23

ARTÍCULO 301.16. Enfoscados 23

ARTÍCULO 301.17. Carpintería Metálica 23

ARTÍCULO 301.18. Carpintería. Puertas de Madera 23

ARTÍCULO 301.19. Vallas de Cerramiento 24

ARTÍCULO 301.20. Morteros 24

ARTÍCULO 301.21. Geosintéticos: Geotextiles y Geomembranas 24

ARTÍCULO 301.21.1. Geotextiles 24

ARTÍCULO 301.21.1.1. Limitaciones 24

ARTÍCULO 301.21.1.2. Normativa 24

ARTÍCULO 301.21.1.3. Datos que facilitará el Fabricante 25

ARTÍCULO 301.21.2. Geomembranas (PEAD) 25

ARTÍCULO 301.21.2.1. Limitaciones 25

ARTÍCULO 301.21.2.2. Normativa 25

ARTÍCULO 301.21.2.3. Fabricación y Características de la Lámina 25

ARTÍCULO 301.21.2.4. Datos que facilita el fabricante 26

ARTÍCULO 301.21.2.5. Ensayos de Fábrica 26

ARTÍCULO 301.22. Especificación para Soldadura por Extrusión 26

ARTÍCULO 301.23. Mortero para Acabados Impermeables 27

ARTÍCULO 301.24. Resina Epoxi-Brea 27

ARTÍCULO 301.25. Tuberías 27

ARTÍCULO 301.25.1. Tuberías de Polietileno (PEAD) 27

ARTÍCULO 301.25.1.1. Normativa 27

ARTÍCULO 301.25.1.2. Fabricación y Características de los Tubos y Accesorios 27

ARTÍCULO 301.25.1.3. Datos que facilitará el Fabricante 28

ARTÍCULO 301.25.1.4. Juntas, Uniones y Accesorios 28

ARTÍCULO 301.25.1.4.1. Juntas 28

ARTÍCULO 301.25.1.4.2. Uniones 28

ARTÍCULO 301.25.1.4.3. Accesorios 28

ARTÍCULO 301.25.1.5. Ensayos de Fabrica 29

ARTÍCULO 301.25.2. Tuberías de Acero Helicoidal 29

ARTÍCULO 301.25.2.1. Normativa 29

ARTÍCULO 301.25.2.2. Tubos 29

ARTÍCULO 301.25.3. Tuberías de Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U) 30

ARTÍCULO 301.25.3.1. Limitaciones y Aplicación 30

ARTÍCULO 301.25.3.2. Normativa 30

ARTÍCULO 301.25.3.3. Fabricación y Características de los Tubos y Accesorios 30

ARTÍCULO 301.25.3.4. Datos que facilitará el Fabricante 31

ARTÍCULO 301.25.3.5. Juntas, Uniones y Accesorios 31

ARTÍCULO 301.25.3.5.1. Juntas 31

ARTÍCULO 301.25.3.5.2. Uniones 31

ARTÍCULO 301.25.3.5.3. Accesorios 31

ARTÍCULO 301.25.3.6. Ensayos de Fábrica 31

ARTÍCULO 301.25.4. Tuberías Corrugadas de PVC 32

ARTÍCULO 301.25.4.1. TUBOS 32
ARTÍCULO 301.25.4.2. ACCESORIOS 32
ARTÍCULO 301.25.4.3. UNIONES 32
ARTÍCULO 301.26. Accesorios y Piezas de Calderería 33
ARTÍCULO 301.26.1. Limitaciones y Aplicación 33
ARTÍCULO 301.26.2. Normativa 33
ARTÍCULO 301.26.3. Ensayos de Fábrica 33
ARTÍCULO 301.27. Adaptadores de Brida para Tubería de PVC 34
ARTÍCULO 301.28. Arquetas y Pozos de Registro 34
ARTÍCULO 301.28.1. Arquetas 34
ARTÍCULO 301.28.1.1. Arquetas de Hormigón Armado 34
ARTÍCULO 301.28.1.2. Arquetas de Ladrillo 34
ARTÍCULO 301.28.2. Pozos de Registro 34
ARTÍCULO 301.28.3. Unión Arqueta-Tubo 34
ARTÍCULO 301.29. Tapa de las Arquetas 34
ARTÍCULO 301.30. Juntas de Impermeabilización en Arquetas 34
ARTÍCULO 301.31. Fosas Sépticas Prefabricadas 34
ARTÍCULO 301.32. Depósito para Lodos Prefabricados 34
ARTÍCULO 301.32.1. INSTALACIÓN 35
ARTÍCULO 301.33. Bomba para Lodos 35
ARTÍCULO 301.33.1. Características básicas 35
ARTÍCULO 301.33.2. Motor 35
ARTÍCULO 301.34. Canal Parshall Prefabricado 35
ARTÍCULO 301.35. Sistema de Control de Nivel y Caudal en Aforadores 35
ARTÍCULO 301.36. Sustrato de los Lechos de Macrófitas 35
ARTÍCULO 301.37. Vegetación Macrofítica 36
ARTÍCULO 301.38. Instalaciones Eléctricas en Líneas de Media Tensión 37
ARTÍCULO 301.38.1. Transporte, Almacenamiento y Recepción de Materiales 37
ARTÍCULO 301.38.2. Emplazamiento para el Tendido 37
ARTÍCULO 301.38.3. Trazado 37
ARTÍCULO 301.39. Centros de Transformación Interior Prefabricados 37
ARTÍCULO 301.39.1. Edificio Prefabricado de Hormigón 37
ARTÍCULO 301.39.2. Evacuación y Extinción del Aceite Aislante 38
ARTÍCULO 301.39.3. Ventilación 38
ARTÍCULO 301.39.4. Puertas 38
ARTÍCULO 301.39.5. Aparamenta Alta Tensión (A.T.) 38
ARTÍCULO 301.39.6. Transformadores 39
ARTÍCULO 301.39.7. Equipos de Medida 39
ARTÍCULO 301.39.8. Acometidas Subterráneas 40
ARTÍCULO 301.39.9. Alumbrado 40
ARTÍCULO 301.39.10. Puestas a Tierra 40
ARTÍCULO 301.40. Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión 40
ARTÍCULO 301.40.1. Canalizaciones Eléctricas 41
ARTÍCULO 301.40.1.1. Conductores Aislados bajo Tubos Protectores 41
ARTÍCULO 301.40.2. Conductores 41
ARTÍCULO 301.40.2.1. De 450/750 V de tensión nominal 41
ARTÍCULO 301.40.2.2. De 0,6/1 kV de tensión nominal 41
ARTÍCULO 301.40.3. Cajas de Empalme 42
ARTÍCULO 301.40.4. Mecanismos y Tomas de Corriente 42
ARTÍCULO 301.40.5. Aparamenta de Mando y Protección 42
ARTÍCULO 301.40.5.1. Cuadros Eléctricos 42
ARTÍCULO 301.40.5.2. Interruptores Automáticos 43
ARTÍCULO 301.40.5.3. Fusibles 43
ARTÍCULO 301.40.5.4. Interruptores Diferenciales 43
ARTÍCULO 301.40.5.5. Seccionadores 43
ARTÍCULO 301.40.5.6. Embarrados 43
ARTÍCULO 301.40.5.7. Prensadoras y Etiquetas 43
ARTÍCULO 301.40.6. Receptores de Alumbrado 43
ARTÍCULO 301.40.7. Receptores a Motor 43
ARTÍCULO 301.40.8. Puestas a Tierra 44
ARTÍCULO 301.40.9. Inspecciones y Pruebas en Fábrica 44
ARTÍCULO 301.41. Otros Materiales No Especificados en el Presente Capítulo 44
ARTÍCULO 301.42. Discordancia entre Promotor y Contrata con Respecto a la Calidad de los Materiales 44

CAPÍTULO 4. CONDICIONES TÉCNICAS PARA EJECUCIÓN DE OBRAS 45

ARTÍCULO 400. Movimiento de Tierras 45
ARTÍCULO 400.1. Trabajos Previos: Preparación del Replanteo 45
ARTÍCULO 400.2. Limpieza y Desbroce. Eliminación de la Capa de Tierra Vegetal 45
ARTÍCULO 400.3. Apertura de Pista de Trabajo para la Instalación de las Tuberías 46
ARTÍCULO 400.4. Retirada y Extendido de Tierra Vegetal 46
ARTÍCULO 400.5. Retirada y Reposición de Muros de Piedra 46
ARTÍCULO 400.6. Excavación 47
ARTÍCULO 400.6.1. Excavaciones en General 47
ARTÍCULO 400.6.2. Excavación en todo tipo de Terrenos 48
ARTÍCULO 400.6.3. Excavaciones en Zonas de Desmonte 48
ARTÍCULO 400.6.4. Excavaciones en Canteras de Préstamo 49

ARTÍCULO 400.6.5. Excavaciones en Pozos, Cimentaciones y Zanjas 49
ARTÍCULO 400.7. Taludes 50
ARTÍCULO 400.8. Asiento de Tuberías 51
ARTÍCULO 400.9. Rellenos de Zanjas y Localizaciones 51
ARTÍCULO 400.10. Terraplenes 51
ARTÍCULO 400.10.1. Preparación de la Superficie de Asiento 51
ARTÍCULO 400.10.2. Preparación de Tongadas 52
ARTÍCULO 400.10.3. Humectación y Desecación 52
ARTÍCULO 400.10.4. Compactación de las Tongadas 52
ARTÍCULO 400.10.5. Limitaciones en la Ejecución 53
ARTÍCULO 400.10.6. Control de las Obras 53
ARTÍCULO 400.11. Demoliciones 53
ARTÍCULO 400.12. Cimentación 54
ARTÍCULO 400.12.1. Zapatas, Encepados y Losas de Cimentación Directa 54
ARTÍCULO 400.13. Relleno 54
ARTÍCULO 400.14. Compactación 54
ARTÍCULO 400.15. Protección del Terreno y los Terraplenes 55
ARTÍCULO 401. Cimentaciones y estructura del hormigón 55
ARTÍCULO 401.1. Almacenamiento de los Materiales 55
ARTÍCULO 401.1.1. Cemento 55
ARTÍCULO 401.1.2. Áridos 55
ARTÍCULO 401.1.3. Armadura 55
ARTÍCULO 401.2. Inspección 55
ARTÍCULO 401.3. Pruebas de la Estructura 55
ARTÍCULO 401.4. Ensayos 55
ARTÍCULO 401.5. Dosificación y Mezcla 55
ARTÍCULO 401.5.1. Dosificación 55
ARTÍCULO 401.5.2. Dosificación Volumétrica 56
ARTÍCULO 401.5.3. Medición de Materiales, Mezcla y Equipo 56
ARTÍCULO 401.5.4. Hormigón Premezclado 57
ARTÍCULO 401.5.5. Mezcla en Central 57
ARTÍCULO 401.6. Encofrados 57
ARTÍCULO 401.6.1. Requisitos Generales 58
ARTÍCULO 401.6.2. Encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos 58
ARTÍCULO 401.6.3. Revestimientos 58
ARTÍCULO 401.7. Colocación de Armaduras 59
ARTÍCULO 401.7.1. Requisitos Generales 59
ARTÍCULO 401.7.2. Colocación 59
ARTÍCULO 401.7.3. Empalmes 59
ARTÍCULO 401.7.4. Protección del Hormigón 59
ARTÍCULO 401.8. Colocación del Hormigón 59
ARTÍCULO 401.8.1. Transporte 59
ARTÍCULO 401.8.2. Vertido 59
ARTÍCULO 401.8.3. Vibrado 60
ARTÍCULO 401.8.4. Juntas de Construcción 60
ARTÍCULO 401.8.5. Juntas de Dilatación 61
ARTÍCULO 401.8.6. Vertido de Hormigón en Tiempo Frío 61
ARTÍCULO 401.9. Protección y Curado 62
ARTÍCULO 401.9.1. Requisitos Generales 62
ARTÍCULO 401.9.2. Periodo de Secado 62
ARTÍCULO 401.10. Remoción y Protección de Encofrados 62
ARTÍCULO 401.11. Acabados de Superficies 63
ARTÍCULO 401.11.1. Requisitos Generales 63
ARTÍCULO 401.11.2. Acabado Normal 63
ARTÍCULO 401.11.3. Acabados Especiales 63
ARTÍCULO 401.11.4. Curado 63
ARTÍCULO 401.11.5. Limpieza 64
ARTÍCULO 402. Láminas Geotextiles 64
ARTÍCULO 402.1. Transporte y Almacenamiento 64
ARTÍCULO 402.2. Manipulación y Montaje 64
ARTÍCULO 402.3. Ejecución 65
ARTÍCULO 403. Geomembrana de pead 65
ARTÍCULO 403.1. Transporte y Almacenamiento 65
ARTÍCULO 403.2. Manipulación y Montaje. Soldaduras y Uniones 65
ARTÍCULO 403.2.1. Soldadura por Termofusión 65
ARTÍCULO 403.2.2. Soldadura por Extrusión 65
ARTÍCULO 403.2.3. Uniones 66
ARTÍCULO 403.2.3.1. Fábricas de hormigón 66
ARTÍCULO 403.2.3.2. Tuberías 66
ARTÍCULO 403.3. Recepción del Producto y Pruebas en Obra 67
ARTÍCULO 403.4. Ejecución de Soldadura 67
ARTÍCULO 403.5. Prueba de Instalación 68
ARTÍCULO 404. Tuberías de acero sin soldadura y tuberías de acero 68
ARTÍCULO 404.1. Helicoidal 68
ARTÍCULO 405. Tuberías de pvc 68

ARTÍCULO 405.1. Transporte 68
ARTÍCULO 405.2. Almacenamiento 68
ARTÍCULO 405.3. Manipulación y Montaje 69
ARTÍCULO 405.4. Recepción del Producto y Pruebas en Obra 70
ARTÍCULO 405.5. Prueba de Instalación 70
ARTÍCULO 405.5.1. Consideraciones 72
ARTÍCULO 406. Otras tuberías 72
ARTÍCULO 407. Accesorios y piezas especiales 73
ARTÍCULO 407.1. Transporte 73
ARTÍCULO 407.2. Almacenamiento 73
ARTÍCULO 407.3. Manipulación y Montaje 73
ARTÍCULO 407.4. Recepción del Producto y Pruebas en Obra 74
ARTÍCULO 407.5. Pruebas de Instalación 74
ARTÍCULO 408. Equipos de Bombeo 74
ARTÍCULO 408.1. Instalación 74
ARTÍCULO 408.2. Conducto de Impulsión 75
ARTÍCULO 408.3. Consumo de Energía Reactiva 75
ARTÍCULO 408.4. Funcionamiento General 75
ARTÍCULO 408.5. Protección de los Equipos 75
ARTÍCULO 408.5.1. Repuestos y Utillaje 75
ARTÍCULO 408.5.2. Transporte y Montaje 75
ARTÍCULO 408.5.3. Lubricación 75
ARTÍCULO 408.5.4. Limpieza y Pintura 75
ARTÍCULO 409. Fosas Sépticas Prefabricadas 76
ARTÍCULO 410. Canal Parshall prefabricado 76
ARTÍCULO 411. Vegetación Macrofítica 76
ARTÍCULO 411.1. Plantación 76
ARTÍCULO 411.2. Enraizamiento 77
ARTÍCULO 412. Instalaciones eléctricas en líneas de media tensión 78
ARTÍCULO 412.1. Preparación y Programación de la Obra 78
ARTÍCULO 412.2. Zanjas 78
ARTÍCULO 412.2.1. Profundidad 78
ARTÍCULO 412.2.2. Estructura 79
ARTÍCULO 412.2.3. Asiento, Cubrimiento y Protección 79
ARTÍCULO 412.2.4. Tapado 79
ARTÍCULO 412.2.5. Cruce de Calles, Badenes y otros Servicios 79
ARTÍCULO 412.3. Galerías y Canales 79
ARTÍCULO 412.4. Tubulares 80
ARTÍCULO 412.4.1. Estructura y Construcción 80
ARTÍCULO 412.4.2. Arquetas Intermedias 80
ARTÍCULO 412.4.3. Tendido 80
ARTÍCULO 412.4.4. Taponamiento 80
ARTÍCULO 412.5. Tendido del Cable 80
ARTÍCULO 412.5.1. Temperatura Ambiente 80
ARTÍCULO 412.5.2. Rodillos 80
ARTÍCULO 412.5.3. Esfuerzo de Tiro 81
ARTÍCULO 412.5.4. Frenado de las Bobinas 81
ARTÍCULO 412.6. Cierre de las Zanjas 81
ARTÍCULO 412.7. Reposición de Pavimentos 81
ARTÍCULO 413. Centros de transformación de interior prefabricados 81
ARTÍCULO 413.1. Normas de Ejecución de las Intalaciones 81
ARTÍCULO 413.2. Excavación 82
ARTÍCULO 413.3. Acondicionamiento 82
ARTÍCULO 413.4. Pruebas Reglamentarias 82
ARTÍCULO 413.5. Condiciones de Uso, Mantenimiento y Seguridad 82
ARTÍCULO 413.5.1. Prevenciones Generales 82
ARTÍCULO 413.6. Puesta en Servicio 83
ARTÍCULO 413.6.1. Separación de Servicio 83
ARTÍCULO 413.6.2. Mantenimiento 83
ARTÍCULO 413.7. Certificados y Documentación 83
ARTÍCULO 413.7.1. Libro de Órdenes 84
ARTÍCULO 413.8. Recepción de la Obra 84
ARTÍCULO 414. Instalaciones eléctricas en baja tensión 84
ARTÍCULO 414.1. Canalizaciones Eléctricas 84
ARTÍCULO 414.1.1. Instalación de Conductores Aislados bajo Tubos Protectores 84
ARTÍCULO 414.1.2. Normas de Instalación en presencia de otras Canalizaciones No Eléctricas 85
ARTÍCULO 414.2. Conductores 85
ARTÍCULO 414.2.1. Identificación de las Instalaciones 85
ARTÍCULO 414.3. Cajas de Empalme 85
ARTÍCULO 414.4. Mecanismos y Tomas de Corriente 85
ARTÍCULO 414.5. Receptores de Alumbrado 86
ARTÍCULO 414.6. Receptores a Motor 86
ARTÍCULO 414.7. Control 86

ARTÍCULO 414.8. Seguridad 86
ARTÍCULO 414.9. Limpieza 87
ARTÍCULO 414.10. Mantenimiento 87
ARTÍCULO 414.11. Ejecución de las Obras No Especificadas en el presente Capítulo 87

CAPÍTULO 5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 88

ARTÍCULO 500. Condiciones Generales 88
ARTÍCULO 501. Medición y Abono de los desbroces 89
ARTÍCULO 502. Medición y abono de los trabajos de apertura de pistas de trabajo 89
ARTÍCULO 503. Medición y abono de los trabajos de retirada y extendido de tierra vegetal 89
ARTÍCULO 504. Medición y abono de trabajos de retirada y reposición de muros de piedra 89
ARTÍCULO 505. Medición y abono de las excavaciones 89
ARTÍCULO 506. Medición y abono de relleno 91
ARTÍCULO 507. Medición y abono de terraplenes 92
ARTÍCULO 508. Medición y abono del metro cuadrado de refino de taludes 92
ARTÍCULO 509. Medición y abono de la terminación y refino de coronaciones de taludes 93
ARTÍCULO 510. Medición y abono de obra de compactación 93
ARTÍCULO 511. Medición y abono de las demoliciones 93
ARTÍCULO 512. Medición y abono de cunetas de hormigón 93
ARTÍCULO 513. Mediciones y abono de bordillos 93
ARTÍCULO 514. Medición y abono de aglomerados 93
ARTÍCULO 515. Medición y abono de obras de hormigón 93
ARTÍCULO 516. Medición y abono de encofrados 94
ARTÍCULO 517. Medición y abono de armaduras 94
ARTÍCULO 518. Medición y abono de mallas electrosoldadas 94
ARTÍCULO 519. Medición y abono de fábrica de ladrillo o bloque 94
ARTÍCULO 520. Medición y abono de vallados metálicos 94
ARTÍCULO 521. Medición y abono de láminas impermeables y geotextiles 95
ARTÍCULO 522. Medición y abono de tuberías de acero helicosoldado 95
ARTÍCULO 523. Medición y abono de tuberías a presión 95
ARTÍCULO 524. Medición y abono de tuberías sin presión 96
ARTÍCULO 525. Medición y abono de accesorios de tuberías 96
ARTÍCULO 526. Medición y abono valvulería 96
ARTÍCULO 527. Medición y abono de equipos de impulsión 97
ARTÍCULO 528. Medición y abono de las arquetas prefabricadas en tubo 97
ARTÍCULO 529. Medición y abono de las arquetas de hormigón “in situ” 97
ARTÍCULO 530. Medición y abono de las tapas de las arquetas 97
ARTÍCULO 531. Medición y abono de rellenos localizados de material 97
ARTÍCULO 531.1. Filtrante 97
Medición y abono para las unidades de obras de las instalaciones en baja tensión 98
ARTÍCULO 532. Medición y abono de conductores 98
ARTÍCULO 533. Control, medición y abono de las instalaciones del ct 98
ARTÍCULO 534. Medición y abono de partidas alzadas de abono íntegro 98
ARTÍCULO 535. Medición y abono de partidas alzadas a justificar 99
ARTÍCULO 536. Obras no autorizadas y obras defectuosas 99
ARTÍCULO 537. Abono de obra incompleta 99
ARTÍCULO 538. Materiales que no sean de recibo 99
ARTÍCULO 539. Medición y abono de partidas alzadas a justificar, de trabajos por administración y elaboración de precios contradictorios 99
ARTÍCULO 540. Materiales sobrantes 100
ARTÍCULO 541. Medición y abono de ensayos y control de calidad 100

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:Granulometría de los áridos 21

Tabla 2: Porcentaje de peso por tamiz 21

Tabla 3: Características de las geomembranas PARTE 1 25

Tabla 4: Características de las geomembranas PARTE 2 26

Tabla 5: Distribución de tamaños de partículas del sustrato de los lechos 36

Tabla 6: Porcentajes retenido en peso 36

CAPÍTULO 1. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 100. INTRODUCCIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, que, junto a lo indicado en el Cuadro de Precios y los Planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos a cumplir en la ejecución de las obras que son objeto del presente Proyecto con título: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDAR DE MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA).

Será de aplicación en estas obras cuanto se prescribe en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

ARTÍCULO 101. SITUACIÓN DE LAS OBRAS

La planta depuradora pretende ubicarse al sureste del casco urbano y a unos 400 metros del mismo en el paraje llamado El Cogedero.

El emplazamiento propuesto es en la parcela de referencia catastral 520 del polígono 9 de Morón de Almazán, con una superficie de 35.647 m².

ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La solución de depuración que se propone en el presente documento pretende dar respuesta a las necesidades de depuración actuales, debido a que el sistema existente no cumple con los compromisos adquiridos en esta materia.

De esta forma se propone la solución de depuración a través de lechos de macrófitos consistente en un pretratamiento (con desbaste, desarenado y desengrasado y fosa séptica decantadora de sólidos en suspensión), tratamiento integrado (por lechos de macrófitos emergentes con flujo subsuperficial horizontal) y tratamiento avanzado (por lagunaje).

ARTÍCULO 103. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son, enumeradas por orden de prioridad: Cuadros de Precios, Pliego de Condiciones, Planos, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, Mediciones y Memoria.

A estos documentos iniciales habría que añadir:

- Los planos de obra complementarios o sustitutivos de los planos que se aprueben por la Dirección Facultativa.
- Las órdenes escritas de la Dirección Facultativa y reflejadas en el Libro de Órdenes o en las Actas de las reuniones de obra que se mantendrán durante la obra.
- Lo mencionado en el Pliego y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los distintos documentos contractuales serán de aplicación las prescripciones más restrictivas, las que comporten mayor calidad en las obras y las que permitan una mayor flexibilidad y posterior explotación de las obras.
- Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en ellos, o que por su uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones. Dicho incremento de obra no supondrá modificación alguna en el Presupuesto ofertado por el Contratista en su oferta.

ARTÍCULO 104. CARTELES INDICATIVOS

La constructora encargada de ejecutar la obra deberá de colocar rótulos informativos de la obra de acuerdo con las instrucciones que a tal efecto curse la Dirección Facultativa, hasta un máximo de cuatro, entendiéndose que su importe está incluido dentro del presupuesto de la obra.

CAPÍTULO 2. DISPOSICIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER GENERAL

ARTÍCULO 200. DISPOSICIONES LEGALES VIGENTES

Serán de aplicación en las obras regidas por este PCTP las disposiciones, normas y reglamentos incluidos en los correspondientes capítulos.

Para la aplicación y cumplimiento de estas normas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en las mismas, se seguirá tanto por parte de la Contrata adjudicataria, como por la de la Dirección de las Obras, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

Además de lo especificado en el presente Pliego serán de aplicación en las obras regidas por este PCTP las siguientes disposiciones, normas y reglamentos en lo que resulte aplicable:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para Contratación de Obras del Estado (Decreto 3.854/1.970 de 31 de diciembre).
- Normas UNE vigentes.
- Ley de Contratos de Trabajo y Disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono-obrero, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.
- Reglamento de Armas y Explosivos, aprobado por Decreto de 27 de Diciembre de 1.944 (actualizado).
- O.M. de 14 de Marzo de 1.960 y O.C. número 67 de la Dirección General de Carreteras sobre señalización de las obras.
- Norma de construcción sismorresistente NCSE-02 aprobada en Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas (PG-3).
- Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Pequeñas presas.
- Instrucción de hormigón estructural EHE (B.O.E. 18-07-08)
- Pliego General de Condiciones vigente para la recepción de los conglomerantes hidráulicos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos RC-03.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (B.O.E. 15-9-86).
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE en vigor
- Código Técnico de la Edificación y Tecnología de la edificación (N.T.B-95).
- CTE. Actualización de los Documentos Básicos DB SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad) y DB SI (Seguridad en caso de incendio). Diciembre 2011
- Norma NBE-FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo".
- Norma NTE FFB "Fachadas de fábrica de bloque".
- Norma NBE-QB-90 "Cubiertas con materiales bituminosos".
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) aprobada por R.D 956/ 2008 de 6 de Junio.
- Pliego General de Condiciones Facultativas para tuberías de Abastecimiento de Aguas. Orden Ministerial de 28 de julio de 1.974.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 842/2.002 de 2 de Agosto).
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/68 de 28 de noviembre).
- Normas para instalación de subestaciones y centros de transformación. (O.M. de 11 de marzo de 1971).
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas Subestaciones y Centros de Transformación.
- Decreto 3.275/1.982 de 12 de Noviembre y Orden Ministerial del 23 de junio de 1.988.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1.971. Disposiciones vigentes de Seguridad y Salud higiene en el trabajo y cuantas disposiciones complementarias relativas a estos Pliegos se hayan promulgado.
- Ley 54/2.003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

ARTÍCULO 201. DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 201.1. Supervisión y Dirección de Obra

La dirección, seguimiento, control y valoración de las obras objeto del proyecto, así como de las que corresponda a ampliaciones o modificaciones que pudieran surgir durante el desarrollo de las obras, estará a cargo de una Dirección de Obra encabezada por un técnico titulado competente.

En aquellos casos en los que proceda, la Administración podrá participar en la Dirección de Obra en la medida que lo crea conveniente.

Para poder cumplir con la máxima efectividad la misión que le sea encargada, la Dirección de Obra disfrutará de las más amplias facultades, pudiendo conocer y participar en todas aquellas previsiones o actuaciones que lleve a cabo el Contratista.

Serán base para el trabajo de la Dirección de Obra:

- Los cuadros de precios.
- El Pliego de Condiciones Técnicas.
- Los planos del proyecto.
- El precio y plazo de ejecución contratados.
- El Programa de trabajo formulado por el Contratista y aceptado por la Dirección de Obra.
- Las ampliaciones o modificaciones establecidas por la propiedad y que pudieran surgir durante el desarrollo de las obras.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares
- Resto de documentos del Proyecto

Sobre estas bases, corresponderá a la Dirección de Obra:

- Impulsar la ejecución de las obras por parte del Contratista.
- Dirigir la ejecución de las obras por el Contratista, en la forma y plazos convenidos con la Propiedad y con sujeción estricta a las previsiones del Proyecto.
- Asistir al Contratista para la interpretación de los documentos del Proyecto y fijación de detalles de la definición de las obras y de su ejecución para que se mantengan las condiciones de funcionalidad, estabilidad, seguridad y calidad previstas en el Proyecto.
- Formular con el Contratista el Acta de Replanteo e Inicio de las Obras y tener presente que los replanteos de detalle sean realizados debidamente por el mismo.
- Requerir del Contratista los planos de obra que éste debe elaborar y, si procede, aprobarlos. Si es necesario, como paso previo a la aprobación podrá realizar las modificaciones que estime convenientes.
- Requerir del Contratista toda la documentación que, de acuerdo con lo que establece el presente Pliego, lo que establezca el Programa de Trabajo aceptado, lo que determine la normativa en base a éstos y lo que formule la propia Dirección de Obra, corresponda elaborar al Contratista a los efectos de programación de detalle, control de calidad y seguimiento de la obra y, si procede, aprobarlos. En caso de que esta documentación aportada por el Contratista no sea correcta a criterio de la Dirección de Obra, ésta podrá rechazarla, siendo obligación del Contratista la realización de las correcciones oportunas para su necesaria aprobación.
- Establecer las comprobaciones que estime necesarias respecto a la obra que se ejecute, para tener pleno conocimiento y dar testimonio de si cumplen o no con la definición y condiciones prescritas.
- Ordenar al Contratista la sustitución de elementos de toda clase o corrección de cualquier error, en caso de discordancia entre la obra que se ejecuta y su definición o, si se incumplen las condiciones prescritas, proponer la paralización de los trabajos, si lo estima conveniente, dando cuenta a la Propiedad de las medidas adoptadas y de los motivos para tomarlas.
- Proponer a la Propiedad, sin carácter vinculante para ésta, las modificaciones de obra que impliquen variación en actividades inicialmente previstas, y que estime necesarias o convenientes, con explicación de la causa o motivo de tal propuesta, y del alcance de la misma.
- Informar a la Propiedad de las propuestas de modificaciones de obra que formule el Contratista, expresando respecto a éstas la opinión de la Dirección de Obra sin carácter vinculante para aquella.
- Proponer a la Propiedad, sin carácter vinculante para ésta, la conveniencia de estudio y formulación, por parte del Contratista, de actualizaciones del Programa de Trabajos inicialmente aceptado.
- Establecer con el Contratista, la forma y contenido de la documentación de constancia de características y condiciones de obras ocultas, antes de su ocultación, e informar y dar traslado a la Propiedad del contenido de tal documentación.
- Elaborar las valoraciones mensuales a origen de la obra ejecutada, a partir de las mediciones de las unidades de obra.

- Redactar y entregar periódicamente a la Propiedad informes sistemáticos y analíticos de la ejecución de la obra, de los resultados del control y del cumplimiento de los programas, poniendo de manifiesto los problemas que la obra presente o puede presentar y las medidas tomadas o que proponga para evitarlos o minimizarlos. En caso de detectarse factores problemáticos o perturbadores de importancia, dar cuenta a la Propiedad inmediatamente.
- Preparar la información y documentación completa del estado y condiciones de las obras, y de la valoración general de las mismas, previamente a la recepción de éstas por la Propiedad.
- Colaborar con el Coordinador de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de las obras, con el objeto de velar por el cumplimiento por parte del Contratista de las disposiciones del proyecto relativas a la Seguridad y Salud, y las que se deriven de la normativa vigente, e impulsar la necesaria toma de medidas con el fin de solucionar los problemas que puedan surgir.
- Realizar el seguimiento, vigilancia y control del correcto cumplimiento de las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar el impacto ambiental de las obras.
- Impulsar la necesaria toma de medidas para solucionar los problemas de toda índole relacionados con esta materia, y ordenar al Contratista la realización de actuaciones necesarias al efecto.
- Recopilar y presentar a la Propiedad los planos y documentos definitorios de las obras elementales tal y como se han ejecutado, y elaborar el Proyecto final de obra (As-Built) para entregarlo a la finalización de los trabajos.
- Realizar las gestiones administrativas, bien directamente o bien apoyando y asesorando a la Propiedad, para la obtención de todo tipo de autorización, permisos o requisitos necesarios para la adjudicación y ejecución de las obras.
- Estudio e informe técnico de cualquier incidencia o sugerencia de la obra (modificación de materiales, unidades…) propuesta por el Contratista o por la Propiedad que no tengan carácter de Modificado de Proyecto.

El Contratista deberá actuar de acuerdo con las normas e instrucciones complementarias que de acuerdo con aquello que establece el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto, le sean dictadas por la Dirección de Obra para la regulación de las relaciones entre ambos en aquello referente a las operaciones de control, valoración y en general, de información relacionadas con la ejecución de las obras.

Por otro lado, la Dirección de Obra podrá establecer normativas reguladoras de la documentación u otro tipo de información que deba formular o recibir el Contratista para facilitar la realización de las expresadas funciones, normativas que serán de obligado cumplimiento por el Contratista siempre que, si este lo requiere, sean previamente conformadas por la Administración.

El Contratista designará formalmente las personas de su organización que estén capacitadas y facultadas para tratar con la Dirección de Obra las diferentes materias objeto de las funciones de las mismas y en los diferentes niveles de responsabilidad, de tal manera que estén siempre presentes en la obra personas capacitadas y facultadas para decidir temas de los cuales la decisión por parte de la Dirección de Obra esté encargada a personas presentes en la obra, pudiendo entre unos y otros establecer documentación formal de constancia, conformidad u objeciones.

La Dirección de Obra podrá detener cualquier trabajo en curso que, bajo su criterio, no se ejecute de acuerdo con las prescripciones contenidas en la documentación definitiva de las obras.

ARTÍCULO 201.2. Adjudicatorio para la Ejecución de las Obras o Contratista

ARTÍCULO 201.2.1. Personal

El Adjudicatario facilitará al Director de Obra todo el personal y los medios auxiliares de que disponga en cada obra antes del inicio de los trabajos.

El Director de Obra, cuando por el buen funcionamiento de la obra lo estime necesario, exigirá al Adjudicatario el aumento o la sustitución de la maquinaria, personal y/o medios auxiliares. El Adjudicatario estará obligado a su cumplimiento sin que pueda derivar ningún incremento económico ni modificación del plazo de ejecución. Esto se extiende con las mismas condiciones a cualquier parte de la obra que esté subcontratada.

ARTÍCULO 201.2.2. Subcontratas

Ninguna parte de la obra contratada por el Adjudicatario podrá a su vez ser subcontratada sin la comunicación previa y autorización expresa del Director de Obra. Las solicitudes para ceder cualquier parte del Contrato deberán formularse por escrito y acompañarse con un testimonio que acredite que la organización que se debe encargar de la realización de los trabajos objeto del subcontrato está capacitada y equipada para su ejecución, adjuntando la documentación técnica que, a juicio del Director de Obra, sea necesaria para garantizar la ejecución y calidad exigida en este Pliego.

El Director de Obra tendrá una relación completa, facilitada por el Adjudicatario, de todos y cada uno de los subcontratos que han trabajado, trabajan o pueden trabajar en las obras objeto de este Pliego.

La aceptación del subcontrato no rebajará al Adjudicatario de su responsabilidad contractual.

Se estará sujeto, además, a todas aquellas cláusulas administrativas particulares que se establecen en el Contrato.

Igualmente, se facilitará al subcontratista la información que, a juicio del Director de Obra, se estime necesaria con relación a las condiciones de ejecución, medición, abono y control de calidad de las obras objeto de este Pliego, comunicándolo al Adjudicatario sin que sea necesaria la aprobación de este.

ARTÍCULO 201.2.3. Suministros Industriales

Todos y cada uno de los pedidos realizados a los diferentes suministradores deberán ser previamente aprobados por la Dirección de Obra. Para tal efecto, con carácter previo a la contratación, se deberá facilitar el documento de pedido donde figurará, entre otros:

- Documentación técnica del fabricante (Catálogo de los productos suministrados, despiece de estos, instrucciones de montaje y de mantenimiento, etc.).
- Especificaciones técnicas generales.
- Especificaciones técnicas particulares.
- Materiales de construcción.
- Sistemas de protección contra la corrosión.
- Pruebas en fábrica.
- Garantías.

La Dirección de Obra podrá exigir al Adjudicatario la entrega de varias propuestas que cumplan las especificaciones del proyecto, con el fin de que pueda seleccionar la que considere más adecuada.

Todos y cada uno de los industriales suministradores en esta obra deberá presentar un documento acreditativo de las características del material suministrado, de la idoneidad de las condiciones de instalación de sus productos, comprometiéndose a realizar el número de visitas a obra que estime necesarias para poder certificar que el instalador, homologado por este, cumple las prescripciones exigidas al material suministrado.

Tanto el fabricante como el instalador de los productos suministrados en la obra garantizarán la calidad de su producto como la instalación de este, respectivamente, delante de cualquier defecto de fabricación o instalación durante un plazo no inferior a DIEZ (10) años, haciéndose cargo de los gastos originados por la sustitución, total o parcial, o modificación del producto defectuoso.

El no cumplimiento del procedimiento anterior podrá comportar la no aceptación del producto suministrado y en casos excepcionales, la penalización de hasta el cincuenta (50) por ciento del importe de ejecución material del producto suministrado.

El Adjudicatario estará obligado a presentar las diferentes certificaciones de calidad de los suministradores, certificaciones que se verificaran presentando copia del documento acreditativo expedido por el organismo competente, ya sea LGAI, AENOR, Bureau Veritas o Lloyd’s Register, y donde figurará explícitamente la norma que cumple el producto suministrado. Por otro lado, también se valorará positivamente la posesión de la certificación de calidad como empresa.

Por lo que hace referencia al material suministrado, se detallaran los complementos y las opciones posibles de cada uno de ellos con el detalle de la funcionalidad de cada una de ellas.

ARTÍCULO 201.3. Materiales

ARTÍCULO 201.3.1. Condiciones Generales

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Director de Obra, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que sean adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración u otras características citadas en algún documento del proyecto y estarán sujetos a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo.

El Director de Obra podrá rechazar su suministro por firma que no ofrezca las adecuadas garantías.

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista. Éstos procederán directa y exclusivamente de los lugares o fabricantes elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas comerciales y tipos de material a emplear.

Los materiales e instalaciones suministrados, colocados y/o ejecutados por un Contratista distinto del Adjudicatario de esta obra serán los relacionados en la Memoria del Proyecto.

ARTÍCULO 201.3.2. Normas Oficiales

Los materiales que queden incorporados en la obra y para los que existan normas oficiales establecidas en relación con su utilización en las Obras Públicas, deberán cumplir con las normas vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, excluyendo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convenga de mutuo acuerdo.

ARTÍCULO 201.3.3. Control de Calidad

El Adjudicatario presentará, para su aprobación por parte de la Dirección de Obra, un Plan de Aseguramiento de la Calidad (P.A.C.) con un Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.).

De esta forma, una vez aprobado éste por el Director de Obra, pasará a tener carácter contractual.

Este Plan deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el Contrato y en el presente Pliego, debiéndolo llevar a cabo el Adjudicatario bajo su responsabilidad y su cargo.

ARTÍCULO 201.3.4. Examen y prueba de los materiales y suministros industriales

INDUSTRIALES

No se procederá a la utilización de los materiales ni suministros industriales sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de Obra, o persona a quien delegue, según lo indicado en el Plan de Aseguramiento de la Calidad (P.A.C.) y en el Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.).

Las pruebas y ensayos ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa al Director de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Adjudicatario deberá suministrar a los laboratorios una cantidad suficiente de material para ensayar, corriendo a su cargo los costes que de ello pudieran derivarse.

El Adjudicatario tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenamiento o acopio de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que se pueda asegurar el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su uso en obra y de tal forma que se aseguren el mantenimiento de sus características y aptitudes para su utilización en la obra.

En el caso de que los materiales no fuesen de la calidad prescrita en el Pliego, o no tuvieran la preparación exigida, o cuando por falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su uso, el Director de Obra dará orden al Adjudicatario para que, a su cargo, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra. Los gastos, corriendo a cargo del Adjudicatario los que de ello pudieran derivarse.

En los casos de prefabricados, materiales industriales, etc., la fabricación, almacenamiento, etc., de los cuales esté fuera del ámbito de la obra, el control de la calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de fabricación.

ARTÍCULO 201.3.5. Materiales que no cumplen las especificaciones

Cuando los materiales no satisfagan aquello que para cada uno en particular determina este Pliego, el Adjudicatario se atendrá a aquello que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes:

ARTÍCULO 201.3.5.1. Materiales colocados en obra (o semielaborados)

Si algunos materiales colocados en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Adjudicatario, indicando si estas unidades de obra pueden ser aceptables, aunque defectuosas o penalizables, o se deben demoler, suprimir o retirar.

El Adjudicatario podrá en todo momento retirar o demoler por su cuenta las mencionadas unidades de obra, siempre dentro de los términos fijados en el Contrato, si no está conforme con la penalización impuesta.

ARTÍCULO 201.3.5.2. Materiales acopiados

Si algunos materiales acopiados no cumplen las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Adjudicatario, concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada.

Si pasado este plazo, los materiales no fuesen retirados, el Director de Obra puede ordenar a terceros su retirada a cargo del Adjudicatario.

ARTÍCULO 201.3.6. Cuadro de Precios

Todos los precios unitarios a los que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación, colocación, uso, pruebas y ensayos de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes hasta la correcta finalización de las mismas, incluso cuando por error u omisión no conste así en las descripciones o descompuestos, salvo cuando expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

Igualmente, se entenderá que estos precios unitarios comprenden todos los gastos de maquinaria, transporte, mano de obra, medios auxiliares, accesorios, materiales y todas las operaciones directas precisas para la correcta ejecución, finalización y puesta en servicio de las unidades de obra, incluso cuando por error u omisión no conste así en las descripciones o descompuestos, salvo cuando expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

De la misma forma se consideran incluidos todos gastos ocasionados por la conservación y mantenimiento hasta el cumplimiento del plazo de garantía.

El Adjudicatario no podrá reclamar que se introduzca ninguna modificación en los precios mencionados bajo ningún concepto ni pretexto de error u omisión.

Los precios señalados en el Cuadro de Precios núm. 2, serán de aplicación única y exclusivamente en el supuesto de que sea necesario efectuar el abono de obras incompletas, cuando por rescisión u otros motivos no se lleguen a concluir las contratadas. El Adjudicatario no podrá permitir la valoración de las mismas mediante una descomposición diferente de la establecida en el mencionado cuadro.

Lo posibles errores u omisiones a la descomposición que figura en el Cuadro de Precios núm. 2, no pueden servir de base al Adjudicatario para reclamar ninguna modificación de los precios señalados con letra en el Cuadro de Precios núm. 1.

ARTÍCULO 201.3.7. Justificación de Precios

La Justificación de Precios que figura en el Proyecto recoge la descomposición en mano de obra, materiales y maquinaria de los precios que figuran en los Cuadros de Precios ofertados por el Adjudicatario.

En ningún caso el Adjudicatario tendrá derecho a reclamación por variación en número y calificación de la mano de obra utilizada, por variación en cantidad y calidad de los materiales a utilizar para la correcta ejecución de las obras de los proyectos aprobados en baso a aquello especificado en el Contrato y en este Pliego y con las normas dictadas por el Director de Obra, incluyendo las posibles omisiones que se hayan cometido, y por variación en tipo y número de maquinaria a utilizar para la ejecución de las diferentes unidades de obra.

Se entiende incluidas en ésta los gastos de suministro, manipulación, colocación, uso, pruebas y ensayos de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes hasta la correcta finalización de las mismas, incluso cuando por error u omisión no conste así en las descripciones o descompuestos, salvo cuando expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

También se entenderá que esta Justificación comprende todos los gastos de maquinaria, transporte, mano de obra, medios auxiliares, accesorios, materiales y todas las operaciones directas precisas para la correcta ejecución, finalización y puesta en servicio de las unidades de obra, incluso cuando por error u omisión no conste así en las descripciones o descompuestos, salvo cuando expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

De la misma forma se consideran incluidos todos los gastos ocasionados por la conservación y mantenimiento hasta el cumplimiento del plazo de garantía.

El Adjudicatario no podrá reclamar que se introduzca ninguna modificación en los mencionados precios bajo ningún concepto ni pretexto de error u omisión.

Los posibles errores u omisiones en la Justificación de Precios que figura en el proyecto no pueden servir de base al Adjudicatario para reclamar ninguna modificación de los precios señalados con letra en el Cuadro de Precios núm. 1.

ARTÍCULO 202. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 202.1. Programa de trabajos

El Adjudicatario deberá desarrollar el Programa de Trabajos de acuerdo con aquello especificado en el Contrato.

La programación deberá especificar los plazos parciales y la fecha de finalización de las diferentes actividades, de forma que sea compatible con el plazo total de ejecución. También reflejará las fechas de inicio y final de las obras elementales sujetas a plazos parciales de finalización. Esta programación deberá presentarse inexcusablemente antes del inicio de las obras y deberás ser expresamente aprobada por la Dirección de Obra.

El Programa de Trabajos también contará con la siguiente información y documentación:

La descripción detallada del modo en que se ejecutarán las diversas partes de la obra, definiendo con criterios constructivos las actividades, ataduras entre actividades y duración que formarán el Programa de Trabajos.

Anteproyecto de las instalaciones, medios auxiliares y obras provisionales, incluidos caminos de servicio, oficinas de obra, alojamientos, almacenamientos, silos, etc., así como la justificación de su capacidad para asegurar el cumplimiento del Programa.

Relación de la maquinaria que se utilizará, sus características, donde se encuentra cada máquina en el momento de formular el programa y la fecha en que estará en la obra, así como la justificación de aquellas características para realizar, en cuanto a condiciones, las unidades de obra en las cuales se deban utilizar y las capacidades para asegurar el cumplimiento del Programa.

Organización del personal que se destina a la ejecución de la obra, expresando donde se encuentra el personal superior, medio y especialista cuando se formule el Programa y las fechas en que se encuentra en la obra.

Procedencia que se propone para los materiales a utilizar en la obra, ritmos mensuales de suministros, previsión de la situación y cuantía de los almacenamientos.

Relación de servicios que se prevé que puedan resultar afectados por las obras y previsiones tanto para su reposición como para la obtención, si es necesario, de los permisos, licencias y/o autorizaciones necesarias.

Programa temporal de ejecución de cada una de las unidades que comportan la obra, estableciendo el presupuesto de obra que cada mes se concretará y teniendo en cuenta explícitamente los condicionamientos que para la ejecución de cada unidad representan los otros, así como otras particularidades no comprendidas en estas.

Valoración mensual y acumulada de cada una de las actividades programadas y del conjunto de la obra.

El Adjudicatario se someterá, tanto en la redacción de los programas de trabajo generales como a parciales de detalle, a las normas e instrucciones que le dicte el Director de Obra.

El Adjudicatario presentará igualmente una relación completa de los servicios y materiales que se comprometa a utilizar en cada una de las etapas del plan de obra. Los medios propuestos y aceptados por el Director de Obra quedarán adscritos a las obras, y no podrán ser retirados por el Adjudicatario sin autorización expresa del Director de Obra.

Cuando las obras afecten a las instalaciones de abastecimiento de agua a poblaciones, granjas, etc., en el programa de trabajos se contemplarán todos los trabajos e instalaciones necesarias para garantizar en todo momento el suministro de agua potable a los mencionados núcleos, estructurándose las diferentes tareas de forma que el suministro se garantice.

La aceptación del Plan y la disposición de los medios propuestos no implicará ninguna excepción de responsabilidad por parte del Adjudicatario en caso de incumplimiento de los plazos totales o parciales convenidos.

El Programa de Trabajos deberá ser actualizado por el Adjudicatario siempre que a criterio de Dirección de Obra sea preciso adecuarlo a la realidad de la obra y tantas veces como sea preciso.

ARTÍCULO 202.2. Replanteo. Acta de comprobación del replanteo

Con anterioridad al inicio de las obras, el Contratista, conjuntamente con la Dirección de Obra, procederán a la comprobación de las bases de replanteo y puntos fijos de referencia que consten en el Proyecto, levantándose Acta de los resultados.

En el acta se hará constar que, tal y como establecen las bases del concurso y cláusulas contractuales, el Contratista, previamente a la formulación de su oferta, tomó datos sobre el terreno para comprobar la correspondencia de las obras definidas en el Proyecto con la forma y características del citado terreno.

En caso de que se hubiera apreciado alguna discrepancia se comprobará y se hará constar en el Acta con carácter de información para la posterior formulación de planos de obra.

A partir de las bases y puntos de referencia comprobados se plantearán los límites de las obras a ejecutar que, por sí mismos o por motivo de su ejecución puedan afectar terrenos exteriores a la zona de dominio o servicios existentes.

Estas afecciones se harán constar en el Acta, a efectos de tenerlos en cuenta, conjuntamente con los compromisos sobre servicios y terrenos afectados.

Corresponderá al Contratista la ejecución de los replanteos necesarios para llevar a cabo la obra. El Contratista informará a la Dirección de Obra de la manera y fechas en que programe llevarlos a cabo. La Dirección de Obra podrá hacerle recomendaciones al respecto y, en caso de que los métodos o tiempos de ejecución den lugar a errores en las obras, prescribir correctamente la forma y tiempo de ejecutarlos.

Será obligación del Contratista verificar la altimetría del terreno y de las obras e instalaciones con las que sea necesario conectar, antes de empezar los cortes de obra correspondientes, con la finalidad de que no derive ninguna alteración de la lámina de agua prevista debido a disconformidades de altimetría no detectadas. Esta verificación será a su cargo.

La Dirección de Obra hará, siempre que lo crea oportuno, comprobaciones de los replanteos efectuados.

ARTÍCULO 202.3. Inicio de las Obras

El inicio de las obras vendrá fechado en el Contrato. Desde el día siguiente se efectuará el cómputo de tiempos de todos aquellos efectos del Contrato que, en cualquier medida, dependan de un plazo a contar des del comienzo de las obras y con las excepciones que se puedan recoger en el acta de replanteo.

ARTÍCULO 202.4. Publicidad de la Obra

El Contratista estará obligado a colocar a sus expensas, de forma bien visible, un máximo de cuatro carteles anunciadores donde se indique la información que determine el Director de las Obras.

La colocación de cualquier otro cartel anunciador del Contratista o de sus suministradores y su contenido deberá ser previamente aprobada por el Director de las Obras.

ARTÍCULO 202.5. Finalización de las Obras

Al margen de lo que se estipule en las cláusulas del Contrato y de los datos que en él se fijen definitivamente, en las obras que afecten a zonas de regadío, el Adjudicatario deberá tener siempre presente y como fecha de referencia el inicio de la campaña de riego.

Las obras complementarias y los acabados podrán finalizarse con posterioridad a la fecha mencionada.

El no cumplimiento de estas condiciones, en particular del retraso en el inicio de la campaña de riego, se derivarán las correspondientes penalizaciones fijadas en el Contrato.

La ejecución de las obras que afecten a tuberías e instalaciones de abastecimiento a núcleos de población se realizará de forma que siempre resulte garantizado el suministro de agua potable a los mencionados núcleos.

ARTÍCULO 202.6. Planos y Documentación Gráfica de la Obra

Una vez efectuado el replanteo y los trabajos necesarios para un perfecto conocimiento de la zona y características del terreno y materiales, el Adjudicatario elaborará los planos detallados de ejecución que el Director de Obra crea convenientes, justificando adecuadamente las disposiciones y dimensiones que figuren en éstos según los planos del proyecto constructivo, los resultados de los replanteos, trabajos y ensayos realizados, los pliegos de condiciones y los reglamentos vigentes.

Estos planos deberán de formularse con suficiente anticipación, fijada por el Director de Obra, a la fecha programada por la ejecución de la parte de obra a que se refieran y estar aprobados por el Director de Obra, que igualmente, señalará al Adjudicatario el formato y disposición en el que debe establecerlos. Al elaborar estos planos se justificarán adecuadamente las disposiciones adoptadas.

Asimismo, si el Director de Obra así lo solicita, el Contratista quedará obligado a presentar mensualmente dos copias del Reportaje Fotográfico del estado y evolución de cada una de las partes más significativas de las obras en ejecución en el periodo en curso. El coste de dicho Reportaje Fotográfico correrá a expensas del Contratista.

ARTÍCULO 202.7. Modificaciones de las Obras

El Adjudicatario estará obligado, cuando según el Director de Obra fuera imprescindible, a introducir las modificaciones que sean necesarias para que se mantengan las condiciones de estabilidad, seguridad y calidad previstas en el Proyecto, sin otra modificación en el precio, en el plazo total y en los parciales de ejecución de las obras.

Por su parte el Adjudicatario podrá proponer también modificaciones, debidamente justificadas, sobre la obra proyectada. El Director de Obra, según la importancia de éstas, lo podrá resolver directamente o lo comunicará a la propiedad para adoptar la posición que sea necesario. Esta petición tampoco dará derecho al Adjudicatario a ninguna modificación sobre el Programa de Trabajos. Al cursar la propuesta citada en el apartado anterior, el Adjudicatario deberá señalar el plazo dentro del cual precisa recibir la respuesta para que no se vea afectado el Programa de Trabajos. La no contestación dentro del citado plazo se entenderá en todo caso como la denegación a la petición formulada.

ARTÍCULO 202.8. Control de calidad

El Director de Obra tiene la facultad para realizar los reconocimientos, comprobaciones y ensayos que crea necesarios en cualquier momento, estando obligado el Adjudicatario a proporcionarle la asistencia humana y material necesaria para tal efecto. Los gastos de la asistencia no serán de abono especial.

Cuando el Adjudicatario ejecute obras que resultasen defectuosas en geometría y/o calidad, según los materiales o métodos de trabajo utilizados, el Director de Obra apreciará la posibilidad o no de corregirlas.

Todas estas obras no serán de abono hasta encontrarse en las condiciones especificadas y, en caso de no ser reconstruidas en el plazo concedido, la Dirección de Obra podrá encargar su arreglo a terceros, siempre a cargo del Adjudicatario.

El Director de Obra podrá, durante el curso de las obras o previamente a la recepción provisional de éstas, realizar cuantas pruebas crea necesarias para comprobar el cumplimiento de las condiciones y el adecuado comportamiento de la obra ejecutada.

Estas pruebas se realizarán siempre en presencia del Adjudicatario que, por su parte, está obligado a dar cuantas facilidades se necesiten para su correcta realización y a poner a disposición los medios auxiliares y personales necesarios a tal efecto.

De las pruebas que se realicen se levantará Acta, que se tendrá presente para la recepción de la obra.

ARTÍCULO 202.9. Actualización del Programa de Trabajo

Durante la ejecución de las obras, el Adjudicatario deberá actualizar el programa establecido en la contratación, siempre que, por modificación de las obras, modificaciones en las secuencias o procesos y/o retrasos en la realización de los trabajos, de acuerdo con el contrato firmado, teniendo la Dirección de Obra la facultad de prescribir al Adjudicatario la formulación de estos programas actualizados y participar en su redacción.

ARTÍCULO 202.10. Interrupción de los Trabajos

Cuando las obras iniciales deban ser interrumpidas por un tiempo determinado o indefinido, se comunicará al Director de Obra de la misma forma que se le comunicó al inicio de las mismas.

ARTÍCULO 202.11. Reanudación de los Trabajos

A la reanudación de los trabajos en la obra, esta circunstancia deberá ser comunicada al Director de Obra de manera oficial, por lo que se entiende que éste no se hace responsable de aquellas obras o partes de obra que se ejecutasen sin su conocimiento y que no está obligado a tener conocimiento de la reanudación imprevista de los trabajos de cualquiera de sus obras que se encuentren paralizadas.

ARTÍCULO 202.12. Medios del Adjudicatario para la Ejecución de las Obras

El Adjudicatario está obligado a tener en la obra el equipo de personal directivo, técnico, auxiliar y operario que resulte de la documentación de la adjudicación y que quede establecido en el Programa de Trabajos. Designará de la misma manera las personas que asuman, por su parte, la dirección de los trabajos que, necesariamente, deberán residir en las proximidades de las obras y tener facultades para resolver cuantas dudas dependan del Director de Obra, teniendo siempre que dar cuenta a ésta para poder ausentarse de la zona de obras.

Tanto la idoneidad de las personas que constituyen este grupo directivo, como su organización jerárquica y especificación de funciones, será responsabilidad del Adjudicatario.

La Dirección de Obra, partiendo de lo prescrito en el Contrato, tendrá en todo momento la facultad de exigir al Adjudicatario la sustitución de cualquier persona o personas adscritas a ésta, sin la obligación de responder de ninguno de los daños que al Adjudicatario pudiera causar el ejercicio de esta facultad.

De la maquinaria que de acuerdo al Programa de Trabajos se haya comprometido a tener en la obra, no podrá el Adjudicatario disponer de ella para la ejecución de otros trabajos, ni retirarla de la zona de las obras, excepto expresa autorización del Director de Obra.

ARTÍCULO 202.13. Productos Industriales para el Uso de la Obra

El Adjudicatario incluirá en el P.A.C. y en el P.P.I. la relación de los materiales, productos, etc. que prevea utilizar en cada obra, así como la relación de industriales, suministradores y/o subcontratistas.

Antes del uso en la obra de cualquier material, deberá estar sometido a la aprobación del Director de Obra quien, mediante las oportunas pruebas o ensayos, decidirá su admisión o rechazo.

Las posibles modificaciones que respeto a la oferta presentada se puedan producir, se comunicarán, cuando sea el caso, a la propiedad para su aprobación.

ARTÍCULO 202.14. Retirada de los materiales no Utilizados en Obra

A medida que se realicen los trabajos, el Adjudicatario deberá proceder de forma eficiente y por su cuenta, a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no se utilicen.

En caso de materiales rechazados, el Adjudicatario está obligado a retirarlos fuera de las obras, sin derecho a indemnización por ningún concepto.

Pasados quince (15) días a partir de la orden de retirada del material rechazado y no habiéndose llevado a cabo ésta, el material pasará a pertenecer a la propiedad de la Propiedad, sin que por ello se pueda exigir indemnización alguna del Adjudicatario.

ARTÍCULO 202.15. Normas y Precauciones para la Ejecución de las Obras

La dirección ejecutiva de las obras corresponde al Adjudicatario, que deberá disponer del equipo necesario y que será responsable de la ejecución material de las obras previstas y de los trabajos necesarios para realizarlas, así como de las consecuencias imputables a su ejecución.

En particular se tendrá especial cuidado y precaución cuando coincidan condiciones climatológicas adversas, ya que los daños derivados de estas circunstancias deberán ser reparados a su cargo.

En el caso de lluvias, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, sin que se produzcan erosiones, deslizamientos o desperfectos. Por ello, desde el primer día, deberán extremar las precauciones para garantizar el cumplimiento de los plazos fijados y se deberá disponer de los medios y personal necesarios para hacer frente a estas circunstancias adversas.

Los materiales necesarios para las obras de este proyecto deberán instalarse en parcelas fuera de las obras y de forma que permitan su fácil reconocimiento y medición. Ni la Dirección de Obra ni la Propiedad se comprometen a facilitar las parcelas que sean necesarias.

Las ocupaciones temporales previstas para este tipo de obras son especialmente sensibles a la cantidad y calidad de los daños producidos, así como al tiempo que duren. Es responsabilidad del Adjudicatario minimizarlas en todos aquellos aspectos con una correcta ejecución de los trabajos.

ARTÍCULO 202.16. Mantenimiento y Regulación del Tránsito durante las Obras

El Adjudicatario será responsable de mantener en los máximos niveles de seguridad el acceso de los vehículos al corte de trabajo de la red viaria, así como la incorporación de vehículos a la misma.

Por todo ello, estará a disposición de aquello que establezcan los organismos, instituciones y poderes públicos con competencia y jurisdicción sobre el tránsito.

ARTÍCULO 202.17. Seguridad y Salud en las Obras

El Adjudicatario deberá cumplir todas aquellas disposiciones que se encuentren vigentes en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como todas aquellas normas de buena práctica que sean aplicables en estas materias De acuerdo con la normativa vigente, el Adjudicatario deberá elaborar un "Plan de seguridad y salud" en el cual se desarrolle y adapte el Estudio de Seguridad y Salud contenido en el Proyecto, a las circunstancias físicas, de medios y métodos en los que se ejecuten los trabajos. Este Plan, previo conocimiento del Coordinador de Seguridad y Salud y/o del Director de Obra y aprobación por la Autoridad competente, se remitirá al Vigilante de seguridad y al Comité de Seguridad y Salud (o a los representantes de los trabajadores).

El Adjudicatario estará obligado a cumplir todo aquello especificado por el Coordinador de Seguridad y Salud por lo que hace referencia a la seguridad y salud en el trabajo, sin que comporte ningún incremento económico añadido al Plan de Seguridad y Salud presentado y aprobado.

El aumento del importe de los trabajos correspondientes a las obras objeto de este Pliego no comportará un aumento del importe del Plan de Seguridad y Salud.

El Adjudicatario dispondrá, a su cargo, las instalaciones sanitarias prescritas por la legislación vigente.

Será también a su cargo la dotación de personal sanitario suficiente en calidad y número.

El Adjudicatario de las obras estará obligado a la señalización de las mismas, tanto diurna como nocturna, de acuerdo con las reglamentaciones vigentes y las instrucciones que en este sentido puedan dar el Coordinador de Seguridad y Salud y/o del Director de Obra.

Tanto las señales como su utilización y mantenimiento serán con cargo al Adjudicatario. El Adjudicatario deberá atender a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de la propagación de los mismos, aun cuando fueran necesarios para la ejecución de las obras, y de los daños y perjuicios que se puedan producir.

ARTÍCULO 202.18. Afecciones al Medio Ambiente

El Adjudicatario adoptará en todas las tareas que realice las medidas necesarias para minimizar las afecciones al medio ambiente.

Así, en la explotación de canteras, graveras y préstamos tendrá establecido un plan de regeneración de terrenos, las plantas fabricantes de hormigones hidráulicos o mezclas asfálticas

dispondrán de los elementos adecuados para evitar las fugas de cemento o polvo mineral a la atmósfera, así como de cemento, aditivos y ligantes a las aguas superficiales o subterráneas, los movimientos dentro de la zona de obra se producirán de manera que solamente se afecte a la vegetación existente en aquello estrictamente necesario para la implantación de los mismos y toda la maquinaria utilizada dispondrá de silenciadores para rebajar la polución fónica.

El Adjudicatario será responsable único de las agresiones que, en el sentido antes apuntado y cualquier otro difícilmente identificable en este momento, produjera al medio ambiente, debiendo cambiar los medios y métodos utilizados y reparar los daños causados siguiendo las órdenes del Director de Obra o de los organismos institucionales competentes en la materia.

El Adjudicatario está obligado a facilitar las tareas de corrección medioambientales, como plantaciones, hidrosiembras y otras, aunque estas no estuvieran contratadas, permitiendo el acceso al lugar de trabajo y dejando accesos suficientes para su realización.

ARTÍCULO 202.19. Ejecución de las Obras no Especificadas en este Pliego

En la ejecución de aquellas unidades de obra y trabajos que sean necesarios y para los cuales no existen prescripciones consignadas expresamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, se atendrá a las buenas prácticas de la Construcción y a las Normas que dé la Dirección de Obra, así como a lo ordenado en los Pliegos Generales de Prescripciones vigentes.

ARTÍCULO 202.20. Información y/o Documentación a Preparar por el Adjudicatario

El Adjudicatario deberá preparar mensualmente para su remisión a la Dirección de Obra informes sobre los trabajos de proyecto, programación y seguimiento que le sean encomendados.

Será, de la misma manera, obligación del Adjudicatario dejar constancia formal de los datos básicos de la forma del terreno que obligatoriamente deberá tomar antes del inicio de las obras, así como las de definición de aquellas actividades o partes de obra que deban quedar ocultas.

Esto último estará, además, debidamente comprobado y conformado por el Director de Obra previamente a su ocultación.

Toda esta documentación servirá de base para la confección del proyecto "As Built" o "Estudio de dimensiones y características de la obra ejecutada", a redactar por el Adjudicatario.

La Dirección de Obra no se hace responsable del abono de actividades para las que no exista comprobación formal de la obra oculta y, en todo caso, se reserva el derecho de que cualquier gasto que comporte la comprobación de estar ejecutadas, sea a cargo del Adjudicatario.

ARTÍCULO 202.21. Normas para la Recepción de las Obras y Plazo de Garantía

Una vez acabadas las obras, se someterán las pruebas de funcionamiento, de acuerdo con las especificaciones y normas vigentes.

Todas estas pruebas irán a cargo del Adjudicatario.

Una vez acabada la prueba general, se procederá a la puesta en marcha de instalaciones sin interrupciones durante dos meses, a partir de los cuales se procederá a la recepción provisional de las obras.

La recepción de las obras se llevará a cabo de acuerdo con lo que se dispone en el Contrato entre la Propiedad y el Adjudicatario.

Después del periodo de pruebas y a partir de la fecha de la posterior recepción provisional, se contabilizará el plazo de garantía, fijado inicialmente en dos (2) años (o en lo que de forma específica quede recogido en el Contrato de Obras), al final de los cuales se procederá a la recepción definitiva.

ARTÍCULO 203. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

ARTÍCULO 203.1. Obligaciones Sociales

La Dirección de Obra o la Propiedad podrán exigir durante la ejecución de la obra los comprobantes en los que se indique que la contrata se encuentra al corriente de los pagos relacionados a Seguros Sociales, Accidentes, Régimen Fiscal, etc.

La inexistencia de estos comprobantes podrá dar lugar a la propuesta de rescisión con pérdida de la fianza previamente formalizada.

ARTÍCULO 203.2. Permisos y Licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

ARTÍCULO 203.3. Indemnizaciones

Irán a cargo del Contratista las indemnizaciones ocasionadas por perjuicios a terceros, por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados a bienes para la apertura de zanjas o reposición de márgenes, habilitación o arreglo de caminos, talleres, depósitos de maquinaria y materiales, accidentes en vertederos y todas las operaciones que requieran la ejecución de las obras, tanto si se derivan de una actuación normal como si existe culpabilidad o negligencia por parte del Contratista. Quedan excluidos los supuestos en los que estas indemnizaciones queden expresamente asumidas por la Propiedad o por la Administración en el presente proyecto.

El Contratista estará obligado a reponer los elementos de calles y carreteras y en particular las señalizaciones verticales dañadas o suprimidas durante la ejecución de las obras, siendo a cargo del Contratista el abono de estos trabajos.

Se tendrá en cuenta que la ejecución de las obras permitirá en todo momento el mantenimiento del tráfico, así como de los servicios de paso por los caminos existentes, no siendo motivo de abono las posibles obras que sean necesaria ejecutar para el cumplimiento del mencionado requerimiento.

En este mismo sentido irán a cargo del Contratista las indemnizaciones originadas por el abono directo o ejecución de la reposición de pavimentos, arreglos de caminos, etc., que han sido deteriorados como consecuencia del tráfico originado por las obras con la finalidad de restituir la red viaria existente a su primitivo estado.

Irán a cargo del Contratista las indemnizaciones derivadas de un retraso en las obras de acuerdo con aquello especificado en el Contrato.

También irán a cargo del Contratista las posibles indemnizaciones derivadas de un aumento de las ocupaciones temporales inicialmente previstas. Es evidente, y así se debe prever que la minimización en el tiempo de las ocupaciones temporales con la aplicación de un estricto control en la ejecución de las obras por parte del mismo Contratista reducirá las molestias que una obra de este tipo origina. En caso de que esta norma de buena práctica no se cumpliera, el Director de Obra ordenará la ejecución de los trabajos necesarios para la corrección de estas deficiencias, siendo el coste derivado de éstas a cargo del Contratista.

ARTÍCULO 203.4. Sanciones por Incumplimientos Contractuales

La Propiedad tendrá derecho a aplicar y percibir las penalizaciones fijadas en el Contrato, así como la cantidad, entre las que se incluirán, sin que la siguiente relación tenga carácter limitativo:

- Defecto de calidad de la obra ejecutada.
- Deficiencias y/o retrasos en la información
- Incumplimientos en los plazos parciales y/o globales

ARTÍCULO 203.5. Localización de Objetos

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo comunicar inmediatamente al Director de Obra y ponerlos bajo su custodia.

ARTÍCULO 203.6. Contaminación

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos y posibles acuíferos por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

ARTÍCULO 203.7. Conservación de las Obras durante su Ejecución

El Adjudicatario estará obligado a la conservación, mantenimiento y reparación de las obras hasta ser recibidas provisionalmente, siendo esta conservación a su cargo.

ARTÍCULO 203.8. Período de Garantía

El periodo de garantía comenzará a contar desde el día siguiente a la fecha de la Recepción Provisional de las obras.

El Adjudicatario está obligado a la conservación y mantenimiento de las obras, así como a la reparación urgente de cualquier avería, durante este período de garantía y durante el período que se estipule en el Pliego de Cláusulas Administrativas del Concurso y/o en el Contrato.

Por estas tareas de conservación y mantenimiento no se prevé abono independiente, sino que se consideren que los gastos ocasionados por estas actividades, así como todo lo que de ellas se derive, quedan incluidos en los precios unitarios ofertados por el Adjudicatario.

Como plazo de garantía mínimo se marca el de dos (2) años, exceptuando que se indique otro diferente en el Contrato.

Si al efectuar el reconocimiento final de la obra alguna de esta no es correcta para su recepción, se concederá un tiempo para corregir los defectos, a cargo del Adjudicatario, con un nuevo plazo de garantía que fijará el Director de Obra, alargándose en el tiempo en el que se encuentran fuera de servicio sin que el Adjudicatario tenga derecho a ninguna indemnización por este concepto.

Durante este periodo se podrá utilizar normalmente la obra, realizando los ensayos no destructivos que la Dirección de Obra considere oportunos, debiendo abonar al Adjudicatario el importe de los mismos, así como el resto de los gastos que impliquen. Si los resultados y/o conclusiones derivados de los mismos se ajustan a aquello especificado en este Pliego, o en su defecto a las normas legales vigentes o reglas de buena práctica, la Propiedad, o la Administración en su caso, podrá abonar estos importes siempre que estén debidamente documentados y justificados, teniendo en cuenta los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

ARTÍCULO 204. MEDICIÓN Y ABONO

ARTÍCULO 204.1. Medición de las Obras

La Dirección de Obra realizará mensualmente y en la forma que establece este Pliego, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior.

El Contratista, o su delegado, podrán presenciar la realización de estas mediciones.

La medición del número de unidades tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, o de quien éste delegue, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección Facultativa consigne. Para las obras o partes de obra las dimensiones y características de la cuales deban quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, con la finalidad de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definen, la conformidad de los cuales suscribirá el Contratista o su delegado.

Si no hubiera aviso con antelación, la existencia de cualquier discrepancia se resolverá aceptando el Contratista las decisiones de la Dirección de Obra sobre el particular.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa.

La forma de uso y medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente Pliego, para cada unidad de obra, aplicando cuando no se prevea unidad o se prevean diversas la que se deduzca en los Cuadros de Precios, y en su defecto, la que fije el Director de Obra.

Los excesos que resulten de medir la obra realmente ejecutada, en relación con la obra proyectada, no serán de abono si estos excesos eran evitables y se han producido por conveniencia del Contratista.

Aunque fueran, a juicio del Director de Obra inevitables, no serán abonados si los mismos forman parte de los trabajos necesarios para la ejecución de la unidad según establece el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, ni si dichos excesos están incluidos en el precio de la unidad correspondiente o finalmente si se especifica en la medición y abono de la unidad correspondiente que no serán de abono.

Cuando los excesos inevitables no estén en alguno de los supuestos del párrafo anterior, serán abonados al Contratista, a los precios unitarios que figuran en el cuadro de precios.

ARTÍCULO 204.2. Precios Unitarios

El precio unitario que aparece en letra en el Cuadro de Precios núm. 1 será el que se aplicará en las mediciones para obtener el importe de Ejecución Material de cada unidad de obra.

La descomposición de los precios unitarios que figura en el Cuadro de Precios núm. 2, es de aplicación exclusiva para las unidades de obra incompletas, no pudiendo el Adjudicatario reclamar modificación de precios en letra del Cuadro núm. 1, para las unidades totalmente ejecutadas, a causa de errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios núm. 2.

Aunque en la justificación del precio unitario que aparece en el correspondiente Anejo de la Memoria se empleen hipótesis no coincidentes con la forma real de ejecutar las obras (jornales y mano de obra necesaria, cantidad, tipo y coste horario de maquinaria, cantidad, precio y tipo de materiales básicos, procedencia o distancia del transporte, número y tipo de operaciones necesarias para completar la unidad de obra, dosificación cantidad de materiales, proporción de diversos componentes o diversos precios auxiliares, etc.), estos extremos no podrán esgrimirse como base para la modificación del precio unitario.

En caso de que en el desarrollo de las obras se observara la necesidad de ejecutar alguna unidad de obra no prevista en los cuadros de precios, se formulará por la Dirección de Obra el correspondiente precio de la nueva unidad de obra, sobre la base de los precios unitarios del cuadro de precios y su descomposición. En caso de que no fuera posible determinar el precio de la nueva unidad de obra con arreglo a tales referentes, los nuevos precios se fijarán contradictoriamente entre el Promotor y El Contratista. En este supuesto, los precios y los rendimientos contradictorios se deducirán (por extrapolación, interpolación o proporcionalidad) de los datos presentes en los anexos al contrato, siempre que sea posible. En caso de discrepancia se recurrirá al arbitraje previsto en las cláusulas generales del Contrato. En todo caso, el abono en cuestión exigirá la previa conformidad escrita de la Dirección de Obra.

En caso de que la unidad de obra objeto de precio contradictorio se ejecutase antes de la determinación definitiva del citado precio, se certificará en aquel mes según el precio propuesto por la Dirección de Obra. Una vez alcanzado mutuo acuerdo sobre el mismo o resuelto el arbitraje fijándolo, se abonará o descontará la diferencia con la actualización equivalente al tipo de interés legal, fijado en la Ley de Presupuestos, pudiendo realizar tal reducción, en su caso, descontando su importe de la suma a pagar al Contratista en el vencimiento inmediato siguiente.

El Contratista estará obligado a ejecutar las unidades de obra no previstas en el Cuadro de precios nº1 que expresamente le ordene la Dirección de Obra, o en su caso el Promotor, aún en el caso de desacuerdo sobre el importe del precio contradictorio de esta unidad, sometiéndose en tal supuesto, y, en todo caso, una vez ejecutadas tales unidades de obra, al sistema de fijación de precios contradictorios y, en último extremo, al arbitraje previsto en el Contrato. En todo caso, los precios contradictorios se referirán a la fecha de licitación.

ARTÍCULO 204.3. Abono

La valoración de las obras se realizará aplicando a las unidades de obra ejecutada los precios establecidos en el Cuadro de Precios núm. 1 que figuran en el Presupuesto del Proyecto, afectándose posteriormente en los porcentajes fijados en el Presupuesto del Proyecto para los conceptos de Beneficio Industrial y Gastos Generales, así como por el correspondiente coeficiente de adjudicación en su caso.

Posteriormente, a la suma resultante de éstos con el Presupuesto de Ejecución Material, se le aplicará el I.V.A. vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Condiciones Técnicas.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aceptada por la Propiedad, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, construcción y mantenimiento de cambios de obra, instalaciones auxiliares, etc. Igualmente, se encuentran incluidos aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, incluyendo la parte proporcional de ensayos, siempre y cuando ésta no supere el 1% del presupuesto de ejecución por contrata de la obra.

ARTÍCULO 204.4. Relaciones Valoradas

Será de aplicación lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas, así como lo establecido en las cláusulas particulares del Contrato y, en su caso, el Reglamento General de Contratación del Estado.

Las obras ejecutadas se abonarán al Adjudicatario según el Contrato firmado entre éste y la Propiedad o, en su caso, la Administración, que incluirán relaciones valoradas de las obras realmente ejecutadas en el período en el que hace referencia cada abono.

La relación valorada se elaborará a partir de las obras ejecutadas a fecha del último día del mes. Posteriormente, en el plazo de cinco días desde su entrega, la Dirección de Obra examinará la relación valorada y dará el visado de conformidad para remitirla al promotor o, en caso contrario, hará constar las observaciones que estime oportunas.

Se emitirá la certificación a partir de la relación valorada firmada por la Dirección de Obra, en concepto de pagos a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna aprobación y recepción de las obras que comprende.

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que se han establecido anteriormente en el Capítulo 2.5.1 de este Pliego y, a su vez, con las que de forma específica se establecen posteriormente en el Capítulo 5 de este Pliego.

La valoración de las obras añadidas o detraídas, así como de las modificaciones realizadas se realizará aplicando a las unidades de obra ejecutadas, los precios unitarios que para cada una de ellas figuren en el Cuadro de Precios n° 1.

ARTÍCULO 204.5. Partidas Alzadas

Las partidas que figuren como de Abono Íntegro en los Cuadros de Precios o Presupuestos Parciales o Generales, se abonarán íntegramente al Adjudicatario, una vez ejecutados los trabajos a los que corresponden.

Aquellas que figuren como Partidas Alzadas a Justificar se abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

ARTÍCULO 204.6. Abono a Cuenta de Instalaciones, Equipos y Materiales Acopiados

No se harán abonos a cuenta.

ARTÍCULO 204.7. Adquisición de Materiales

La Propiedad, o la Administración en su caso, se reserva el derecho de adquirir por ella misma aquellos materiales o elementos que por su naturaleza no sean de uso normal en las obras, o no estén sujetos a las condiciones normales del mercado en el momento de la

ejecución, pudiendo de acuerdo con este artículo, contratar separadamente, el suministro y colocación de todos o parte de los mencionados materiales, sin que el Adjudicatario tenga derecho a ninguna reclamación.

Si este fuera el caso, el Adjudicatario dará toda clase de facilidades para la instalación y realización de pruebas por parte de la casa suministradora o instaladora.

ARTÍCULO 204.8. Obras que no son de Abono

No se pagarán las obras que no se ajusten al Proyecto, ni aquellas no autorizadas expresamente por escrito por el Director de Obra y que el Adjudicatario haya ejecutado por error, por comodidad o por conveniencia.

ARTÍCULO 204.9. Otros Gastos de Cuenta del Contratista

Serán también por cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, así como los posibles replanteos parciales; los de construcción y observación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parciales; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de montaje, construcción y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dichas agua y energía.

En los casos de rescisión de Contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, será de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 205. COMPATIBILILDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Tal y como se ha citado anteriormente en el Capítulo 1.5 de este mismo Pliego, de una manera no limitativa y teniendo en cuenta las posibles cláusulas que se pudieran establecer a posteriori en el Contrato, los documentos contractuales del Proyecto son:

- Los Cuadros de Precios núm. 1 y núm. 2.
- El Pliego de Condiciones
- Los Planos.

Además de los anteriormente citados, para la posterior ejecución de las obras tendrán igualmente carácter contractual los siguientes documentos:

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares
- Los planos de obra complementarios o sustitutivos de los planos que hayan sido debidamente aprobados por la Dirección Facultativa.
- Las órdenes escritas de la Dirección Facultativa y reflejadas en el Libro de Órdenes que debe existir obligatoriamente en la obra, o en las Actas de las reuniones de obra que se tendrán a lo largo de la obra.

Ante posibles discrepancias entre los documentos contractuales, documentos técnicos y proyectos redactados, serán de aplicación las prescripciones más restrictivas, las que comporten mayor calidad en las obras y las que permitan una mayor flexibilidad y posterior explotación de las obras.

Dentro de un mismo documento será siempre de aplicación la condición más restrictiva.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en ellos, o que por su uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones. Dicho incremento de obra no supondrá modificación alguna en el Presupuesto ofertado por el Contratista en su oferta.

CAPÍTULO 3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

ARTÍCULO 300. CONDICIONES GENERALES

En lo que respecta a las condiciones generales, serán de aplicación las estipulaciones y prescripciones anteriormente descritas en el Capítulo 2 del Presente Pliego.

ARTÍCULO 301. CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Lo comprendido en este apartado del Pliego afecta al suministro de toda la mano de obra, instalación de equipo, accesorios y materiales, así como a la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de las unidades de obra comprendidas en el Proyecto, sujetas a los términos y condiciones del Contrato.

ARTÍCULO 301.1. Rellenos de Pozos y Zanjas

Los rellenos de pozos y zanjas consisten en las operaciones necesarias para el tendido y compactación de los materiales procedentes de las excavaciones o de préstamos siempre y cuando no sean consideradas como terraplenes y rellenos.

Los materiales a emplear en el relleno de pozos y zanjas serán aquellos que cumplan las prescripciones señaladas en este pliego hacia su utilización y funcionalidad. El Director de Obra será quién aprobará los materiales a emplear para la formación del relleno de pozos y zanjas que podrán proceder de préstamos autorizados por el mismo Director de Obra.

Los materiales procedentes de las excavaciones de pozos y zanjas se emplearán para la formación de los correspondientes rellenos cuando se aprueben por parte del Director de Obra con objeto de cumplir de las características señaladas en este Pliego hacia su uso y función.

En función del tipo de conducción se diferencian los materiales a disponer en el relleno, así como las condiciones para su colocación en zanja.

Zanjas para tuberías de PEAD corrugado

- El tubo irá apoyado en una cama de apoyo de material granular de 6 a 12 mm, con un ángulo de apoyo de la conducción de 90º.
- El relleno de protección de la zanja se realizará con material seleccionado procedente de excavación procediéndose si fuera necesario a su cribado o machaqueo y compactado al 95% del PN hasta una altura 30 cm por encima de la generatriz superior exterior del tubo.
- El relleno en la zona alta se realizará con material procedente de propia la excavación compactado a un 85% del PN.
- La anchura de la zanja viene condicionada por el tamaño mínimo de un compactador en riñoneras de tubo, así como el espacio mínimo requerido por las medidas de seguridad. Para el caso que nos compete, se ha considerado una anchura de zanja de diámetro+0,50 m.

ARTÍCULO 301.2. Terraplenes, Pedraplenes o Rellenos

Los rellenos y terraplenes consisten en las operaciones necesarias para la limpieza y compactación de los materiales procedentes de las excavaciones o de préstamos.

Los materiales a emplear en los rellenos y terraplenes serán aquellos que cumplan las prescripciones señaladas en este pliego hacia su utilización y funcionalidad.

El Director de Obra será quién aprobará los materiales a emplear para la formación de rellenos y terraplenes que podrán proceder de la propia excavación o de préstamos autorizados por él mismo:

- Los materiales para terraplenes cumplirán las condiciones que establece el PG-3 para "suelos adecuados" o "suelos seleccionados".

El Proyecto de Construcción definirá el tipo de suelo a utilizar en función de la misión resistente del terraplén, si bien se exigirá en cualquier caso una compactación al 98% PM.

- Los materiales para pedraplenes cumplirán las condiciones que para "rocas adecuadas" establece el PG-3.
- Los materiales para rellenos localizados cumplirán las condiciones que para "suelos adecuados" establece el PG-3.
- Cuando el relleno haya de ser filtrante se estará a lo que especifica el artículo 3.3.2 del PG-3.

ARTÍCULO 301.3. Sub-Bases Granulares

Los materiales de las sub-bases granulares deberán cumplir las condiciones establecidas en el PG-3 para condiciones de tráfico pesado y medio.

ARTÍCULO 301.4. Zahorra Natural

Las zahorras naturales cumplirán lo especificado en el Artículo 500 del PG-4 como subbases granulares. También se podrá utilizar como zahorra natural la escoria granulada procedente del enfriamiento brusco y controlado de la escoria de horno alto a la salida del mismo. Las escorias granulares cumplirán lo indicado en el Artículo 515 del PG-4

La Dirección de Obra aprobará con antelación la procedencia de la escoria granulada, proscribiéndose el empleo de escorias que procedan de acopios siderúrgicos.

ARTÍCULO 301.5. Drenes Subterráneos

Los tubos empleados en drenaje general del terreno deberán cumplir las condiciones establecidas en el PG-3.

El material filtrante empleado en drenes y en rellenos filtrantes bajo cimientos deberá cumplir las condiciones establecidas en el PG-3.

ARTÍCULO 301.6. Cunetas

El hormigón para cunetas ejecutadas en obra cumplirá las condiciones establecidas a los hormigones en este PCTP.

El hormigón para cunetas prefabricadas cumplirá las mismas condiciones, siendo admisible un aditivo para la aceleración del fraguado.

ARTÍCULO 301.7. Rejillas para Sumideros y Tapas de Registro

Las tapas y rejillas serán de fundición. Esta fundición deberá de ser gris, con grafito laminar (conocido como fundición gris normal) o con grafito esferoidal (conocida también como nodular o dúctil).

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto.

Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo sin embargo trabajarse a la lima y al buril, susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente.

En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.

ARTÍCULO 301.8. Grava-Cemento

Los materiales cumplirán las condiciones establecidas en el PG-3.

La curva granulométrica de los áridos estará comprendida dentro de los límites del huso GC1.

ARTÍCULO 301.9. Pavimentos de Hormigón

Los materiales cumplirán las exigencias que se establecen en el PG-3. La resistencia característica a flexotracción del hormigón será superior a 40 kg/cm2.

ARTÍCULO 301.10. Bordillos

Los bordillos serán prefabricados de hormigón y cumplirán las condiciones establecidas en el PG-3. Serán bordillos bicapa tipo T-2 o tipo T-3, de dimensiones 12x15x25cm y 14x17x28cm, respectivamente, en función de lo especificado en Planos y Presupuesto, En caso de que no estén normalizados de dimensiones indicadas en el presupuesto.

ARTÍCULO 301.11. Escollera

La escollera será de roca machada de tamaño comprendido entre 30 y 60 cm. Los materiales cumplirán las exigencias contempladas en el PG-3.

ARTÍCULO 301.12. Hormigón

ARTÍCULO 301.12.1. Cemento

El cemento utilizado será el especificado en la Norma EHE en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento.

El control se realizará según se especifica en dicha norma y la recepción se efectuará según el "Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial".

El cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Director de la Obra ordene otra cosa.

Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas.

No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

ARTÍCULO 301.12.2. Agua

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas.

Al ser sometida a ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días, como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares

hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino.

En cualquier caso, se cumplirá lo especificado en la Norma EHE.

ARTÍCULO 301.12.3. Árido Fino

El árido fino consistirá en arena natural o, previa aprobación del Director de la Obra, en otros materiales inertes que tengan características similares.

El árido fino estará exento de álcalis solubles al agua, así como de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis del cemento.

Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto en que los ensayos anteriores se hubieran encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido procedente del mismo lugar que se vaya a emplear, ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición, prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse. En cualquier caso, se ajustará a lo especificado en el Artículo 28 de la Norma EHE.

ARTÍCULO 301.12.4. Árido Grueso

Consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación en otros materiales inertes y de características similares.

Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestra satisfactoriamente que este árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales las que tendrá que soportar el árido a emplear. En cualquier caso, todo árido se atendrá a lo especificado en el Artículo 28 de la Norma EHE.

El tamaño del árido grueso será el siguiente:

- 20 mm, para todo el hormigón armado, excepto en lo que se indica más adelante.
- 40 mm, para hormigón armado en losas o plataformas de cimentación.
- 65 mm, como máximo para hormigón sin armadura, con tal de que el tamaño no sea superior a 1/5 de la dimensión más estrecha entre laterales de encofrados del elemento para el que ha de usarse el hormigón, y en las losas sin armadura, no superior a 1/3 de las losas.

ARTÍCULO 301.12.5. Estructuras

El tamaño de árido no será superior a 1/5 de la dimensión más estrecha entre los laterales de los encofrados de los elementos para los que se usará el hormigón, ni a 3/4 del espacio mínimo entre barras de armadura.

En las losas de hormigón sin armaduras, el tamaño aproximado no será superior a 1/3 del grosor de las losas y en ningún caso superior a 65 mm.

La granulometría de los áridos será la siguiente:

MALLA (mm.) 7050	TANTO POR CIENTO EN PESO QUE PASA POR CADA TAMIZ, PARA TAMAÑOS MÁXIMOS DE ÁRIDO EN mm.					
	20	40	50	65	80	100
80			100	100	100	89,4
40		100	89,4	78,4	70,7	63,2
20	100	70,7	63,2	55,5	50	44,7
10	70.7	50	44,7	39,2	35,4	31,6
5	50	35,3	31,6	27,7	25	22,4
2,5	35,5	25	22,4	19,6	17,7	15,8
1,25	25	17,7	15,8	13,9	12,5	11,2
0,63	17,7	12,5	11,2	9,8	8,9	7,9
0,32	12,6	8,9	8	7	6,8	5,7
0,125	7,9	5,6	5	4,4	4	3,5
MÓDULO GRANO MÉTRICO	4,79	5,73	5,81	6,33	6,69	7,04

Tabla 1:Granulometría de los áridos

ARTÍCULO 301.12.6. Armadura de Acero

Las armaduras de acero cumplirán lo establecido en los Artículos correspondientes de la norma EHE en cuanto a especificación de material y control de calidad.

- Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.
- El límite elástico será siempre superior o igual a 500 N/mm2.
- El alargamiento mínimo a rotura será el que expone el Artículo 31 de la EHE sobre la base de 5 diámetros.
- Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser los fabricados por casas de reconocida garantía e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

ARTÍCULO 301.12.7. Juntas de Dilatación

Las juntas de dilatación tendrán el siguiente tratamiento:

- Relleno premoldeado de juntas de dilatación.
- Relleno sellante de juntas.
- Topes estancos de juntas premoldeadas.

ARTÍCULO 301.13. Estructuras de Hormigón Armado Prefabricadas

Las estructuras elaboradas con hormigón armado (HA) tendrán las siguientes características, sin prejuicio de lo que ponga en la norma EHE-08, que será de preceptivo cumplimiento:

- Hormigón HA-35
- Acero pasivo: Barras corrugados, UNE 36068 – 1994 B 500 S

ARTÍCULO 301.14. Albañilería

ARTÍCULO 301.14.1. Arena

En este apartado nos referimos a la arena para uso en mortero, enlucidos de cemento, y lechadas de cemento.

- La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, compuesta de partículas duras, fuertes, resistentes y sin revestimientos de ninguna clase. Procederá de río, mina o cantera.
- Estará exenta de arcilla o materiales terrosos.
- Contenido en materia orgánica: La disolución, ensayada según UNE-7082, no tendrá un color más oscuro que la solución tipo.
- Contenido en otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespato descompuesto y pirita granulada, no será superior al 2%.
- Forma de los granos: Será redonda o poliédrica, se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.
- Tamaño de los granos: El tamaño máximo será de 2,5 mm.
- Volumen de huecos: Será inferior al 35%, por tanto, el porcentaje en peso que pase por cada tamiz será:

Tamiz en mm:	2,5	1,25	0,63	0,32	0,16	0,08
% en peso:	100	100-3	70-15	50-5	30-0	15-0

Tabla 2: Porcentaje de peso por tamiz

Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con arena. A continuación, se verterá agua hasta que rebose; el volumen del agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

ARTÍCULO 301.14.2. Cemento

Todo cemento será preferentemente de tipo CEM I o CEM II, de clase resistente 32.5 o 42.5 ajustándose a las características definidas en el Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos. En los casos que proceda resistente a sulfatos.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

ARTÍCULO 301.14.3. Agua

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácido, álcali o materias orgánicas.

ARTÍCULO 301.14.4. Cal Apagada

Esta Norma se aplicará al tipo de cal apagada para acabados adecuados para las capas de base, guarnecido y acabado de revestimientos, estucos, morteros y como aditivo para el hormigón de cemento I, II.

- Las cales apagadas para acabados normales se ajustarán a la siguiente composición química:
- Oxido de calcio 85 a 90%. Dióxido de carbono: 5%.
- La cal apagada para acabado normal cumplirá el siguiente requisito: Residuo retenido por un tamiz de la malla 100: máximo 5%.
- La masilla hecha con cal apagada para acabado normal tendrá un índice de plasticidad no inferior a 200, cuando se apague durante un periodo mínimo de 16 horas y un máximo de 24.
- Podrá utilizarse cal apagada en polvo, envasada y etiquetada con el nombre del fabricante, y el tipo a que pertenece según UNE-41066, admitiéndose para la cal aérea, la definida como tipo I en la UNE-41067, y para la cal hidráulica como topo Y de la Norma UNE-411068.
- Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la intemperie.

ARTÍCULO 301.14.5. Ladrillos

El ladrillo es una pieza prensada de arcilla cocida en forma de paralelepípedo rectangular, en la que se permiten perforaciones paralelas a una arista, de volumen total no superior al cinco por ciento (5 %) del total aparente de la pieza y rebajos en el grueso, siempre que éste se mantenga íntegro en un ancho mínimo de dos centímetros (2 cm.) de una soga o de los tizones, que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40 %) de la total y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio (1/3) del nominal.

Se prohibirá la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador. Los ladrillos se entregarán en buenas condiciones, a ser posible paletizados, sin más de un 5% de ladrillos rotos.

ARTÍCULO 301.14.6. Piezas Cerámicas

La presente Norma se refiere a ladrillo de arcilla para estructuras sin carga, de la calidad adecuada para los muros, tabiques, enrasillados y refracturación de los miembros estructurales.

- El ladrillo será de arcilla superficial, pizarra refractaria, o de mezclas de los materiales.
- Los ladrillos serán resistentes, estarán exentos de grietas mayores de un cuarto de las dimensiones del ladrillo en dirección a la grieta, así como de laminaciones y ampollas, y no tendrá alabeos que puedan impedir su adecuado asentamiento o perjudicar la resistencia o permanencia de la construcción. Solamente se tolerará que tengan defectos como máximo el 10% de los ladrillos de una remesa.
- Todas las piezas cumplirán además todo lo especificado en la Norma UNE 67-019-78.

ARTÍCULO 301.14.7. Bloques de Hormigón

La fábrica de bloque prefabricado de hormigón será del tipo "split" en color de 40x20x20, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, con formación de dinteles, zunchos, jambas en hormigón armado HA-25 N/mm2.

Los bloques de hormigón podrán ser: Bloques estructurales y de cerramiento; los primeros cumplirán con lo especificado en la NTE-EFB, y los segundos, con la NTE-FFB.

Se incluyen en este Artículo los bloques huecos de hormigón de cemento Portland y arena o mezcla de arena y gravilla fina, de consistencia seca, compactados por vibro-compresión en máquinas que permiten el desmoldeo inmediato y que fraguan al aire en recintos o locales resguardados, curándose por riego o aspersión de productos curantes, etc. Tienen forma ortoédrica o especial, con huecos en dirección de la carga y paredes de pequeño espesor.

Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales no serán superiores a cuatro (4 mm) o tres milímetros (3 mm) según aquellas sobrepasen o no los veinte centímetros (20 cm). La flecha en aristas o diagonales no será superior a dos (2 mm) o un milímetro (1 mm), según la dimensión nominal medida supere o no los veinte centímetros (20 cm).

La resistencia a compresión de los bloques de hormigón se realizará según la Norma UNE 41.172. Se define como tensión aparente, la carga de rotura dividida por el área total de la sección, incluidos los huecos.

La absorción de agua será determinada mediante el ensayo UNE 41.170. La succión de los bloques, es decir, la capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración se determinará mediante el ensayo definido en la Norma UNE 41.171. La Inspección de obra juzgará sobre la satisfactoriedad o no de los resultados.

Los bloques serán inertes al efecto de la helada hasta una temperatura de veinte grados centígrados bajo cero (-20° C).

Presentarán una coloración uniforme y carecerán de manchas, eflorescencias, etc. Ofreciendo un aspecto compacto y estético a juicio de la Inspección de la obra.

ARTÍCULO 301.15. Alicatados

Revestimiento de paramentos interiores verticales con piezas de cualquier tipo de material cerámico, recibidas con morteros o adhesivos, con acabado rejuntado. EL material cumplirá las especificaciones señaladas en la NTE-RPA y según normas UNE 67015 y 67016.

ARTÍCULO 301.16. Enfoscados

Revestimientos continuos realizados con mortero de cemento, de cal o mixtos en paramentos verticales y horizontales, interiores y exteriores, sobre muros de hormigón en masa o armado, fábricas de mampostería, de ladrillo cerámico y/o bloque de hormigón. El material cumplirá las especificaciones señaladas en la NTE-RPE.

Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad, así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que, en cada caso, les sea de aplicación.

ARTÍCULO 301.17. Carpintería Metálica

PUERTA DE ACERO

Carpintería de perfiles de acero conformados en frío, herrajes de colgar y seguridad, precercos, tornillería, soldadura, mástic de sellado e imprimación protectora.

La puerta será batiente hacia el exterior, de dos hojas con bastidor de perfil de acero laminado en frío de 50x50x2 mm y empanelado en la parte inferior con chapa de acero galvanizada lisa, y en la parte superior con lamas en Z también de chapa de acero galvanizada con paso máximo de 10 mm, sistema de desplazamiento con bisagras, topes, tiradores, pasadores y cerradura.

ARTÍCULO 301.18. Carpintería. Puertas de Madera

Puertas de madera, alojadas en huecos de fábrica exteriores o interiores y que permiten la comunicación entre distintos espacios. Se incluyen precercos, hojas prefabricadas en taller, tapajuntas y herrajes de colgar y seguridad.

ARTÍCULO 301.19. Vallas de Cerramiento

Las vallas de cerramiento tendrán las siguientes características:

- Altura: 2,00 m. como mínimo y provista de 3 alambres de espino en su parte superior
- Malla: Será de simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14.
- Postes intermedios, de esquina, jabalcones y tornapuntas: Serán de tubo de acero galvanizado por inmersión de 50 mm con extremo superior a 45º para soportar los alambres de espino.
- Anclaje: Mediante dados de hormigón H-20 de 40 cm de lado.

Los postes intermedios se colocarán cada 3,00 m. como mínimo.

Los tornapuntas se colocarán cada 12,00 m. como mínimo y en los cambios de alineación.

ARTÍCULO 301.20. Morteros

No se amasará el mortero hasta el momento en que haya de utilizarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado.

Los morteros descritos anteriormente poseen una resistencia a compresión que se expresa por el número precedido por la letra M, expresado en Kg/cm2.

Los morteros utilizados en la construcción cumplirán lo especificado en la Norma MV-201-1972 en su capítulo 3.

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficiente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, siendo incumbencia del Contratista la consecución de esta. No se permitirá el retemplado del mortero en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

ARTÍCULO 301.21. Geosintéticos: Geotextiles y Geomembranas

Bajo esta denominación se incluyen los geotextiles y geomembranas o láminas impermeables. Las principales propiedades de los geosintéticos son las físicas, mecánicas e hidráulicas. Todas estas características deberán estar definidas exactamente en la ficha técnica y ser contrastadas mediante ensayos normalizados específicamente definidos.

ARTÍCULO 301.21.1. Geotextiles

Son geosintéticos permeables, las fibras pueden estar ordenadas constituyendo un tejido o pueden situarse de forma aleatoria, mediante soldadura térmica o química.

Para este uso sólo se admitirán geotextiles que podrán ser no tejidos con filamentos de propileno virgen 100% agujeteado con posterior termofusión, o bien termosoldados nunca de fibra corta y nunca de tipo tejido.

Además, deberán cumplir con las Normativa y limitaciones de los apartados siguientes:

ARTÍCULO 301.21.1.1. Limitaciones

Los geotextiles de polipropileno deberán estar bien protegidos antes de su colocación de la radiación ultravioleta debido a su sensibilidad del material frente a este tipo de radiación.

Los geotextiles de poliéster no podrán instalarse en terrenos o hormigones que desprendan álcalis debido a que degradarán el geotextil por saponificación.

Para soportes de geomembrana impermeabilizantes el geotextil deberá cumplir lo siguiente:

- La resistencia CBR a punzonamiento (EN ISO 12236): 3.300 N.
- Resistencia a tracción longitudinal: 22 KN/m.
- Espesor bajo 2 KPa (EN 964/I): 2,5 mm.
- Gramaje (EN 965): 285 g/m2.
- Alargamiento en rotura: >50%

ARTÍCULO 301.21.1.2. Normativa

- EN 965: Masa por unidad de superficie.
- SN 640550: Resistencia a la perforación.
- UNE EN 918: Resistencia a la perforación dinámica.
- UNE EN ISO 10318: Denominación.
- UNE EN ISO 10319: Resistencia a tracción.
- EN ISO 10320: Geotextiles, identificación y marcado.
- UNE EN ISO 12236: Resistencia al punzamiento estático.

ARTÍCULO 301.21.1.3. Datos que facilitará el Fabricante

Los geotextiles irán debidamente embalados con un embalaje opaco identificados y etiquetados al menos con la siguiente información:

- Datos del fabricante y o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo de producto.
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad en kg
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado.
- Masa por unidad de superficie, en gr/m2., Según EN 965.
- Principales tipos de polímeros empleados.
- Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318.

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible a intervalos de 5 metros, junto con la partida de producción, la fecha de producción y la identificación del rollo o unidad.

ARTÍCULO 301.21.2. Geomembranas (PEAD)

ARTÍCULO 301.21.2.1. Limitaciones

El espesor de la lámina de polietileno será de 2 mm.

La lamina de PEAD deberá de colocarse sobre una lámina de geotextil que evite daños debidos a la fricción que se produce cuando se dilate y se contraiga el PEAD debido a las variaciones de temperatura que puedan acontecer.

No son objeto de este capítulo las láminas para impermeabilizar embalses cuyo fin sea la reserva de agua potable, debido a que este material puede dotar al agua de un mal sabor.

ARTÍCULO 301.21.2.2. Normativa

- UNE 104 300: Materiales sintéticos. Láminas de polietileno de alta densidad (PEAD), para impermeabilización en obra civil. Características y métodos de ensayo.
- UNE 104 427: Sistemas de impermeabilización de embalses para riego o reserva de agua con geomembranas impermeabilizantes formadas por láminas de polietileno de alta densidad (PEAD).

ARTÍCULO 301.21.2.3. Fabricación y Características de la Lámina

Se trata de un material cuyas propiedades físicas se ven muy afectadas por los cambios de temperatura.

El material deberá presentar una permeabilidad menor a 10 –11 m/s, su contenido en negro de humo contenido en el material tendrá una proporción del 2 al 3 %, no contendrá aditivos que puedan migrar.

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALORES DE REFERENCIA	MÉTODO DE ENSAYO	GRUPO DE PROPIEDADES
Densidad con negro de carbono	g/cm^3	> 0.940	UNE-EN ISO 1183:00	Datos identificativos de la materia prima
Índice de fluidez (190ºC; 2,16 kg)	g/10 min	≤ 1	UNE-EN ISO 1133:01	
Índice de fluidez (190ºC; 5,00 kg)	g/10 min	≤ 3	UNE-EN ISO 1133:01	
Espesor nominal mínimo	mm	≥ 1,5	UNE-EN 1849-2	Dimensiones y Tolerancias
Tolerancia espesor promedio (referida al espesor nominal)	%	± 5%	UNE-EN 1849-2	
Tolerancia espesor puntual mínimo (referida al espesor nominal)	%	± 10%	UNE-EN 1849-2	
Resistencia a la tracción (1) Alargamiento en el punto de rotura (1) Tracción en el límite elástico (1) Alargamiento en el límite elástico (1)	MPa % MPa %	≥ 26 ≥ 700 ≥ 16 ≥ 8	UNE EN ISO 527-3:96 Probeta Tipo 5	Propiedades Mecánicas / Físicas
Resistencia al punzonado estático (C.B.R.) (2)	KN	≥ 3,5	UNE-EN ISO 12236	
Resistencia al desgarro (1)	N/mm	≥ 135	UNE 53516-1	
Plegabilidad a bajas temperaturas (1)	--	Sin Grietas	UNE-EN 495-5	
Comportamiento al calor Variación de las medidas (1)	%	≤ 1,5	UNE-EN ISO 14632	
Absorción de agua A las 24 h A los 6 días	 % %	 ≤ 0,2 ≤ 1	UNE-EN ISO 62	Propiedades de durabilidad

Tabla 3: Características de las geomembranas PARTE 1

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALORES DE REFERENCIA	MÉTODO DE ENSAYO	GRUPO DE PROPIEDADES
Resistencia a la perforación por raíces	--	Sin perforaciones	CEN/TS 14416	
Negro de carbono Contenido en negro de carbono (3) Tamaño partículas (4) Contenido en cenizas Dispersión del pigmento	 % nm % --	 2,25 ± 0,25 ≤ 25 ≤ 0,1 ≤ 3	Serie UNE 53375 ISO 18553	
Tiempo de inducción a la oxidación (T.I.O.) T.I.O. (200ºC) de la muestra sin envejecer T.I.O. (200ºC), después de envejecimiento a 85ºC, % retenido después de 90 días T.I.O. (200ºC), después de envejecimiento UV, % retenido después de 1600h	 min % retenido % retenido	 ≥ 100 ≥ 55 ≥ 55	UNE-EN 728	Propiedades de durabilidad
Resistencia a la fisuración bajo tensión en un tensioactivo (SP-NCTL) (1)	h	≥ 300	UNE-EN 14576	
Envejecimiento artificial acelerado Variación de alargamiento en rotura (1)	%	≤ 15	UNE-EN 12224	
Envejecimiento térmico Variación de alargamiento en rotura (1)	%	≤ 15	UNE-EN 14575	
(1) En ambas direcciones (2) Por ambas caras de la lámina (3) No aplicable para láminas coloreadas (4) Datos suministrador por el proveedor a través del certificado de análisis				

Tabla 4: Características de las geomembranas PARTE 2

Sólo se admitirán láminas con una composición Polietileno alta densidad virgen 100%, no se permitirá la incorporación de materiales reciclados puesto que las cadenas de polímeros serán más cortas y estarán más fraccionadas, por lo que los procesos de envejecimiento y degradación serán acelerados.

ARTÍCULO 301.21.2.4. Datos que facilita el fabricante

Las geomembranas vendrán identificadas con la siguiente información impresa en la lámina:

- Nº de fabricación
- Nombre de fabricante
- Fecha de fabricación
- Dimensiones
- Espesor
- Referencia UNE 104 300.
- Certificado de prueba de estanqueidad de las uniones, si es el caso.
- Identificación de las uniones realizadas en fabrica, si es el caso.

ARTÍCULO 301.21.2.5. Ensayos de Fábrica

El fabricante de las membranas deberá certificar que su material cumple los ensayos de la norma UNE 104 300.

ARTÍCULO 301.22. Especificación para Soldadura por Extrusión

La presente especificación debe ser aplicada para todos aquellos proyectos de impermeabilización en los campos hidráulico o control de la polución en los que fuese necesaria la soldadura por extrusión de Geomembranas.

Se cumplirá con las siguientes Normas:

- IN 16726 Ensayo de Geomembranas Flexibles.
- DIN 16776 Material base para Geomembrana de Polietileno.
- DIN 18195 Sellado Estructural.
- DIN 1910 Soldadura de Plásticos.

La soldadura por extrusión puede ser de tres tipos diferentes:

- Extrusión monolítica con una banda de soldadura de 40 mm. de ancho aproximadamente.
- Extrusión doble con canal central de ensayo con dos bandas de soldadura de 15 mm. de ancho cada una a ambos lados de un hueco central vacío de 5 mm. de ancho, destinado al ensayo con aire a presión.
- Cordón de soldadura por Extrusión de ancho mínimo 6 veces el espesor de las láminas al unir sobre cada uno de los bordes.

ARTÍCULO 301.23. Mortero para Acabados Impermeables

Es una mezcla preparada de cemento modificado y áridos seleccionados que al mezclar con el agua forma un mortero idóneo para el rebozado o acabamiento de toda clase de paramentos, para su total impermeabilidad y carencia de fisuras por retracción.

Las características técnicas son las siguientes:

- Resistencia mecánica a compresión a los 20 días de 100 a 150 kg/cm2 (probetas cúbicas 10*10*10 cm).
- Resistencia mecánica a flexotracción a los 20 días de 25 a 30 kg/cm2 (probetas prismáticas 4*4*16 cm).
- Resistencia mecánica a tracción a los 20 días de 15 a 20 kg/cm2 (probetas tipo ASTM C-190).

Las superficies aplicar deberán de estar limpias de polvos u otra suciedad, así como de materiales antiadherentes (grasas, aceites, etc.). Conviene que las superficies sean ligeramente rugosas. Sobre hormigón encofrado deberá aplicarse en dos capas, la primera muy fina o delgada y la segunda cuando la anterior se haya endurecido suficientemente.

Las superficies porosas o absorbentes deberán de estar húmedas antes de aplicar el mortero. El amasado se realizará con una proporción de 8 l. de agua por cada 50 kg de mortero y se aplicará con un espesor medio de 1 cm.

ARTÍCULO 301.24. Resina Epoxi-Brea

Para recubrimientos impermeables se empleará resina epoxy, formada por una combinación de resinas epoxi y breas en dos componentes excepto de disolventes.

Una vez que la resina ha vulcanizado se transforma en una lámina de protección flexible e impermeable, resistente a los agentes químicos agresivos. Será resistente a la abrasión, a la intemperie, al envejecimiento, a las raíces, soportando las posibles fisuras posteriores del soporte hasta a un espesor de 0,2 mm.

Aproximadamente la dosificación será de 1,6 kg/m2 por cada mm de espesor.

ARTÍCULO 301.25. Tuberías

ARTÍCULO 301.25.1. Tuberías de Polietileno (PEAD)

Todas las operaciones se habrán de realizar de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que en particular ordene el Ingeniero Director de las obras.

Únicamente se admitirán tuberías de polietileno las de alta densidad de tercera generación, denominado PE100 según la normativa vigente que se cita a continuación. Serán válidas y certificadas para el transporte de agua para abastecimiento humano según la normativa vigente.

ARTÍCULO 301.25.1.1. Normativa

La normativa aplicable a las tuberías de PE será la siguiente:

- UNE 53965-1:1999 EX
- UNE 53966:2001 EX
- NORMAS EUROPEAS:
  - EN 12201:2000
  - EN 13244:1998

Estas normas europeas sustituirán a las actuales UNE 53131:1990, UNE 53490:1990, UNE 53965-1:1999 EX, UNE 53966:2001 EX.

ARTÍCULO 301.25.1.2. Fabricación y Características de los Tubos y Accesorios

La fabricación de los tubos se realizará mediante extrusión, y las piezas especiales mediante inyección de moldes.

Los tubos se compondrán de los siguientes materiales:

- Resina de polietileno, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 1872:2001, UNE 53965-1:1999 EX y UNE 53131:1990
- Negro de carbono o pigmentos
- Aditivos tales como antioxidantes, estabilizadores o colorantes. Sólo podrán emplearse aquellos aditivos necesarios para la fabricación y utilización de los productos, de acuerdo con los requerimientos de las partes aplicables de EN 12201:2000 O DE 13244:1998. Es de aplicación lo especificado en el RTSAP

Los materiales empleados en la construcción del tubo no deben ser solubles en el agua ni darle sabor u olor o modificar sus características.

En general en la fabricación de tubos y/o piezas especiales no se debe utilizar material reprocesado, excepto cuando este provenga del propio proceso de fabricación o de ensayos que se realicen en fábrica, siempre que los mismos hayan sido satisfactorios.

ARTÍCULO 301.25.1.3. Datos que facilitará el Fabricante

Los tubos deberán llevar el siguiente marcado mínimo, que deberá ser fácilmente legible. La identificación debe realizarse en intervalos no mayores de 1 m., debiendo hacerse por impresión, proyección o conformado en el tubo directamente de forma que no sea origen de grietas u otros fallos:

- Identificación del fabricante
- Fecha de fabricación (mes y año)
- Tipo de material
- Diámetro nominal DN
- Presión nominal PN
- Espesor nominal (no necesariamente en piezas especiales)
- Referencia a la norma UNE
- Marca de calidad en su caso.

Otra opción de marcado será la dictada por la norma EN 12201-2:2000 o la EN 13244-2:1998.

ARTÍCULO 301.25.1.4. Juntas, Uniones y Accesorios

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de las uniones que va a realizar, de acuerdo con las prescripciones de este Pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

ARTÍCULO 301.25.1.4.1. Juntas

En la elección del tipo de junta de la unión embridada se tendrá en cuenta:

- Las solicitaciones a que tiene que ser sometida.
- La agresividad del terreno y del fluido y de otros agentes que puedan alterar los materiales que formen la junta.
- El grado de estanqueidad requerido.

Las juntas tienen que ser diseñados para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.
- Estanqueidad de la unión a la presión de prueba de los tubos.

ARTÍCULO 301.25.1.4.2. Uniones

Las uniones entre tuberías de PE deberán realizarse, según el diámetro nominal de las tuberías a unir mediante una de las siguientes uniones:

- Soldada térmicamente a tope (de DN 90 a 1200)
- Electrofusión (de DN 20 a 560)
- Accesorios mecánicos (de DN 16 a 90) y siempre que el Director de Obra lo autorice expresamente.

Si el proyecto no especifica el tipo de unión a aplicar, se aplicará la soldadura a tope como unión por defecto. Los accesorios podrán ser de PE siempre y cuando estos permitan ser unidos mediante:

- Soldadura a tope
- Brida fija, junta elástica, porta bridas y brida loca: Uniendo la brida fija con la brida loca con pernos o tornillos.

Sólo se utilizarán piezas especiales realizadas en calderería, que cumplirán con lo especificado en el correspondiente capítulo del Pliego dedicado a las piezas especiales en calderería y tuberías de acero, además estas piezas de calderería en cuanto a dimensiones y timbraje deberán ser acordes con la tubería en que se colocan.

ARTÍCULO 301.25.1.4.3. Accesorios

Los accesorios serán de fundición con bridas para el PE o incluso de calderería. Para instalación de ventosas se utilizará:

- Ventosas de diámetro nominal igual o menor de 2 pulgadas: collarín metálico.
- Ventosas de 3 pulgadas o superior: tes de calderería o fundición.

Los accesorios de PE deberán estar fabricados, de acuerdo a la Norma UNE-EN 122001- 3:2000 o UNE-EN 13244-3:, mientras que los accesorios de fundición se adecuarán a lo recogido en la Norma UNE-EN 545: 1997. En general se utilizarán piezas especiales realizadas en calderería, que cumplirán con lo especificado en el correspondiente capítulo de tubería de acero en el apartado dedicado a las piezas especiales en calderería.

ARTÍCULO 301.25.1.5. Ensayos de Fabrica

La responsabilidad respeto a la calidad del producto es exclusiva del fabricante, y por esto, se tendrá que implantar en fábrica sistemas de control de calidad eficientes de acuerdo con la norma UNE-EN 122001-7:2000 o UNE-EN 13244-7, con laboratorios de ensayo adecuados, y disponer un registro de datos que estará, en todo momento, a disposición del D.O.

La D.O, por la vía de sus representantes, se reserva el derecho de inspeccionar en fábrica tanto los materiales como el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante. Si existiera algún impedimento para llevar a cabo esta función inspectora de la D.O, por motivos de secreto industrial o de otros, el fabricante estará obligado a manifestarlo por escrito en su oferta de suministro.

La D.O indicará el número, los tubos y los tipos de ensayo incluidos en la norma UNE EN 12201-7 que se realizarán en cada lote. El ensayo irá a cargo del contratista.

Podrán suprimirse total o parcialmente los ensayos de fábrica, en el caso de que la fabricación de los productos esté amparada por alguna "Marca de calidad", concedida por una entidad independiente al fabricante y de solvencia técnica a juicio del D.O. Se entiende por marca de calidad aquella denominación que pueda garantizar que el producto cumpla las condiciones de este pliego por constatación periódica de que en la fábrica efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticos.

ARTÍCULO 301.25.2. Tuberías de Acero Helicoidal

ARTÍCULO 301.25.2.1. Normativa

Las especificaciones técnicas de los sistemas de canalizaciones en acero helicoidal se adecuarán a lo recogido en las Normas UNE/EN-10025:94 para los aceros estructurales, API.5L:2000 o prEN 10224:1998 para aceros para tubería API 5L.

Para el proceso de fabricación de los tubos de acero soldados se seguirán las prescripciones establecidas para ello en la Norma DIN 1626-H2/65.

Las tuberías de acero serán siempre con extremos biselados para la soldadura a tope, nunca abocardados, ni de forma similar. Para ello se seguirán las prescripciones establecidas en la norma AWWA M-11/85.

Para la aplicación de revestimientos de protección interior y exterior se seguirán las condiciones establecidas en las normas DIN 30670/91 y SIS-055900/67.

ARTÍCULO 301.25.2.2. Tubos

La fecha de fabricación de los tubos no será superior a dos meses desde la firma del contrato, pudiendo la D.O modificar a su criterio esta fecha.

Los tubos se fabricarán en acero y vendrán definidos por el tipo de acero, el diámetro exterior (mm) y el espesor (mm). El fabricante deberá suministrar información adicional sobre la presión de prueba (kg/cm2) y el peso del tubo (kg/m).

Los datos facilitados por el fabricante serán, al menos, los siguientes:

- CERTIFICADO DE MATERIALES, que incluirá lo siguiente:
  - Tipo de acero.
  - Número de colada.
  - Composición química.
  - Características mecánicas.
  - Peso.
- CERTIFICADO DE FABRICACIÓN, que incluirá lo siguiente:
  - Certificación pruebas de presión interior.
  - Certificado de soldaduras según las normas del Pliego.

La longitud del tubo procedente de fábrica será generalmente de 12 m, debiendo ser el 90% de la cantidad de los tubos suministrados más largos que el 75% de la longitud de fabricación acordada, pero ningún tubo más corto que el 40% de la longitud de fabricación. La medida prescrita se cumplirá con una diferencia de Ø 500 mm.

La protección interior de los tubos consistirá en un revestimiento de pintura epoxi alimentaria de 300 micras, previo granallado de la superficie hasta el grado SA-2 ½ de la Norma Sueca SIS-055900/67.

Por otro lado, en cuanto al revestimiento exterior, consistirá en polietileno de alta densidad extruido en caliente y procedimiento de tres capas, según la Norma DIN 30670/91, con tolerancia de hasta –1 mm en el cordón de soldadura, previo granallado de la superficie hasta el grado SA-2 ½ de la Norma Sueca SIS-055900/67.

ARTÍCULO 301.25.3. Tuberías de Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U)

ARTÍCULO 301.25.3.1. Limitaciones y Aplicación

Todas las operaciones se habrán de realizar de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas a los planos y con lo que en particular ordene el Ingeniero Director de las obras.

No son objeto concreto de este artículo los tubos de PVC-U para instalaciones de desagüe y de saneamiento en el interior de recintos de edificios o de instalaciones industriales.

ARTÍCULO 301.25.3.2. Normativa

- UNE EN 1452:2000: Consta de 7 partes (CTN 53 AENOR) recoge lo especificado en la norma europea EN 1452(CT- 155 CEN) y sustituye a la UNE 53112:1988 y a la UNE 53177-1 Y 2 relativas a accesorios.
- UNE EN 1452-1: Generalidades
- UNE EN 1452-2: Tubos
- UNE EN 1452-3: Accesorios.
- UNE EN 1452-4: Válvulas y equipo auxiliar.
- UNE EN 1452-5: Aptitud al uso del sistema.
- UNE EN 1452-6: Práctica recomendada de instalación
- UNE EN 1452-7: Guía para la evaluación de la conformidad
- UNE EN 545: Accesorios de fundición.
- UNE EN 805: Prueba de tubería instalada

ARTÍCULO 301.25.3.3. Fabricación y Características de los Tubos y Accesorios

La fabricación de los tubos se realizará mediante extrusión y las de las piezas especiales cuando sean de PVC mediante inyección de moldes.

No deben añadirse como aditivos sustancias plastificantes ni utilizarse estos aditivos en cantidades tales que puedan dar lugar a elementos tóxicos, que puedan provocar crecimientos microbianos, perjudicar el proceso de unión o afectar desfavorablemente a las propiedades físicas, químicas o mecánicas del material, especialmente en lo que se refiere a largo plazo y a impactos.

Los materiales empleados en la construcción del tubo no deben ser solubles en el agua ni darle sabor u olor o modificar sus características.

En general en la fabricación de tubos y/o piezas especiales no se debe utilizar material reprocesado, excepto cuando este provenga del propio proceso de fabricación o de ensayos que se realicen en fábrica, siempre que los mismos hayan sido satisfactorios.

Los tubos vendrán definidos por el diámetro nominal, la serie de tubo, la clase de presión y el color (gris, azul o crema).

El diámetro nominal del tubo de sección circular deberá coincidir con el diámetro externo, debiendo suministrar el fabricante además los espesores de pared y la longitud del tubo.

La longitud nominal del tubo será preferentemente de 6 m, aunque podrá suministrarse con otra longitud si así lo estima oportuna la Dirección de Obra.

En los métodos de ensayo para la determinación de las características mecánicas, físicas y químicas del tubo se seguirán los apartados #8, 9 y 10 respectivamente, de la Norma UNE 1452-2:1999.

ARTÍCULO 301.25.3.4. Datos que facilitará el Fabricante

Los tubos tendrán que llevar el siguiente marcado mínimo, que deberá ser fácilmente legible. La identificación debe realizarse en intervalos no mayores de 1 m., debiendo hacerse por impresión, proyección o conformado en el tubo directamente de forma que no sea origen de grietas u otros fallos:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial
- Fecha de fabricación (mes y año)
- Número de lote
- Tipo de material
- Diámetro nominal DN
- Presión nominal PN
- Espesor nominal, e no necesariamente en piezas especiales
- Referencia a la norma UNE EN 1452:2000
- Marca de calidad, en su caso.

ARTÍCULO 301.25.3.5. Juntas, Uniones y Accesorios

El Contratista está obligado a presentar, cuando lo exija la D.O, planos y detalles de las juntas, tipos de uniones que se van a realizar y accesorios de acuerdo con las prescripciones de este Pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

ARTÍCULO 301.25.3.5.1. Juntas

En la elección del tipo de junta de la unión embridada se tendrá en cuenta:

- las solicitaciones a que tiene que ser sometida.
- la agresividad del terreno y del fluido y de otros agentes que puedan alterar los materiales que formen la junta.
- el grado de estanqueidad requerido.

Las juntas tienen que ser diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.
- Estanqueidad de la unión a la presión de prueba de los tubos.

ARTÍCULO 301.25.3.5.2. Uniones

Las tuberías de PVC-U deberán unirse mediante una de las siguientes uniones:

- Uniones encoladas
- Unión elástica con anillo elastomérico
- Unión mecánica (Gibault, Arpol etc.)
- Uniones con bridas (metálicas)

Las uniones encoladas solo serán permitidas para diámetros menores de 50 mm. Si el proyecto no especifica el tipo de unión a aplicar, se aplicará el tipo de unión elástica como unión por defecto, cualquiera de las otras uniones deberá ser aprobada por la D.O.

Los extremos de los tubos pueden ser de tres formas:

- Extremo recto para unión de manguitos dobles
- Extremo con embocadura para unión por encolado
- Extremo con embocadura para unión con junta elástica.

ARTÍCULO 301.25.3.5.3. Accesorios

Los accesorios podrán ser de PVC siempre y cuando estos permitan ser unidos mediante junta elástica, fundición con junta especial para PVC o incluso de calderería.

Para instalación de ventosas se utilizará:

- Ventosas de diámetro nominal igual de dos pulgadas: collarín metálico.
- Ventosas de 2 pulgadas o superior: tes de calderería o fundición.

Los accesorios de PVC deberán estar fabricados por moldeo por inyección, de acuerdo a la Norma UNE-EN 1452-3:2000

ARTÍCULO 301.25.3.6. Ensayos de Fábrica

La D.O, por la vía de sus representantes, se reserva el derecho de inspeccionar en fábrica tanto los materiales como el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante.

ARTÍCULO 301.25.4. Tuberías Corrugadas de PVC

Las especificaciones técnicas de los sistemas de canalizaciones con tuberías corrugadas de PVC cumplirán el Proyecto de Norma Europeo prEN 13476 (Tuberías estructuradas de materiales termoplásticos para aplicaciones de saneamiento enterrado sin presión) y el Documento Idoneidad Técnica del Instituto de Ciencias de la construcción de Eduardo Torroja.

ARTÍCULO 301.25.4.1. TUBOS

Los tubos se suministran con ranuras en el valle del corrugado, a lo largo de un arco de 220º, los tubos hasta 200 mm pueden suministrarse con ranurado total (360º). Los tubos de Ø 200mm y superiores pueden suministrarse con ranurado únicamente en un arco de 108º.

El diámetro nominal del tubo de sección circular deberá coincidir con el diámetro externo, debiendo suministrar el fabricante además los espesores de pared y la longitud del tubo.

La longitud nominal del tubo será preferentemente de 6 m, aunque podrá suministrarse con otra longitud si así lo estima oportuna la Dirección de Obra.

Las características físicas y mecánicas de las tuberías serán las siguientes:

- Densidad: 1350/1520 Kg/m3
- Temperatura Vicat: ☐ 79 ºC UNE727
- Resistencia al impacto: PRR ☐ 10 % UNE – EN 744
- Estanqueidad agua: 1 bar 15 min UNE 1277
- Estanqueidad aire: -0,3 bar 5 min UNE 1277
- Aplastamiento: 30 % ☐ext UNE 1446

Las características químicas de los materiales serán las siguientes:

- Límites de pH: 20 ºC pH 3
- Resistencia diclorometano: 15 ºC 30 min UNE EN 580

Los tubos llevarán el siguiente marcado mínimo, que deberá ser fácilmente legible sin aumento:

- Nombre del fabricante y/o marca comercial
- Material de la tubería y clase del tubo
- Diámetro exterior nominal dn y espesor de la pared, en, en mm (dnx en) - Presión Nominal, PN
- Fecha de fabricación, en cifras o código, ciudad de fabricación
- Número de línea de extrusión
- Referencia al proyecto de Norma Europea prEN 13476.

ARTÍCULO 301.25.4.2. ACCESORIOS

Los accesorios (codos, tés, reducciones y tapones) podrán ser de PVC, fundición o acero inoxidable, con junta elástica. También se podrán colocar accesorios de fundición o calderería con una junta a bridas, intercalando una brida de doble cámara o adaptador de brida intermedios.

ARTÍCULO 301.25.4.3. UNIONES

La unión, tanto de tubos como de accesorios, será de tipo flexible mediante una junta tipo enchufe con una embocadura en la que irá alojada una junta anular elástica con anillo de polipropileno (PP) de estanqueidad. Las juntas fabricadas en este material cumplirán sus propias normas además de adecuarse a lo establecido en la Norma ISO/WD 16422.3.

La profundidad mínima de embocamiento para longitudes de los tubos deberá estar conforme a la Norma UNE-EN 1452-2:1999.

Los extremos machos de los tubos deberán acabar en chaflán, de acuerdo con la Norma ISO 2045.

ARTÍCULO 301.26. Accesorios y Piezas de Calderería

ARTÍCULO 301.26.1. Limitaciones y Aplicación

Todas las operaciones se habrán de realizar de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas a los planos y con lo que en particular ordene el Ingeniero Director de las obras.

No son objeto concreto de este artículo los tubos de ACERO para instalaciones de saneamiento en el interior de recintos de edificios o de instalaciones industriales.

ARTÍCULO 301.26.2. Normativa

- AWWA C208-83: Dimensions for fabricated steel water pipe fittings.
- Código ASME, sección IX: Procedimiento de soldadura.
- DIN 2448: dimensiones de tubos de acero sin soldar; DIN 2458 dimensiones de tubos de acero soldados.
- DIN 2527: Bridas ciegas.
- DIN 2573 (Bridas planas PN-6), DIN 2576, DIN 86.031 (Bridas planas PN-10), DIN 86.033, sustituye a DIN 2502, (Bridas planas PN-16), DIN 2503 (Bridas planas PN- 25)
- DIN 2633 (Bridas con cuello PN-16), DIN 2634 (Bridas con cuello PN-25).
- DIN 2605: Codos de acero sin soldadura.
- ISO 2178: Medición no destructiva de recubrimientos metálicos.
- ISO 2409: determinación de la adherencia del recubrimiento.
- ISO 8501-1:1.988: Chorreado de superficies mediante granalla de acero.
- ISO 12944:1.988: Aplicación de recubrimientos.
- UNE 14-612-80: Aplicación de líquidos penetrantes.
- UNE 37-508-88: Recubrimiento galvanizado en caliente.
- UNE EN 805. Prueba de tubería instalada
- UNE-EN-681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje.
- UNE EN 10.025: Aceros estructurales.
- UNE-EN 10.208-2: Aceros para tuberías.
- UNE-EN 12.517:1.998: Aplicación de radiografías.
- UNE-EN-ISO:6.520-1:1.999: Aplicación de radiografías.
- UNE-EN-ISO:1.461:1.999: Recubrimiento galvanizado en caliente.

En el caso de tuberías de acero helicosoldado y tuberías de acero sin soldadura, el tipo de acero y espesor que se empleará será el mismo que el de la tubería de acero.

Las dimensiones de accesorios como Tes, cruces, derivaciones, reducciones y bifurcaciones se ajustarán a la norma AWWA C 208-96 ó DIN 2448.

En el caso de codos las dimensiones se ajustarán a la Norma AWWA C 208-83 en el caso de codos formados por varias piezas soldadas.

Si se trata de codos de acero sin soldadura las dimensiones se ajustarán a la Norma DIN 2605 En este caso el Radio del codo será 1,5 veces el diámetro exterior del codo (Tipo 3: R=1,5 da).

El procedimiento de soldadura se ajustará al Código ASME, sección IX y los soldadores estarán en posesión del certificado de cualificación de Operarios Soldadores (QW-484).

Los recubrimientos empleados deberán reunir las siguientes condiciones:

- Protección del acero contra el medio corrosivo que sea situada la pieza.
- Impermeabilidad al medio corrosivo.
- Buena adherencia a la superficie de la tubería a proteger.
- Resistencia a la abrasión, choques, variaciones de temperatura.
- Baja rugosidad en el caso de protecciones interiores.

Las piezas especiales deben protegerse con revestimiento epoxy poliéster alimentario al horno, exterior de 200 micras e interiormente de 300 micras como mínimo, los cuales han de recubrir uniformemente la totalidad de sus contornos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentas de defectos tales como cavidades o burbujas.

ARTÍCULO 301.26.3. Ensayos de Fábrica

Se tendrá que implantar en fábrica sistemas de control de calidad eficientes de acuerdo y tener un registro de datos que estará, en todo momento, a disposición del Director de la obra.

La D.O, por la vía de sus representantes, se reserva el derecho de inspeccionar en fábrica tanto los materiales como el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante.

ARTÍCULO 301.27. Adaptadores de Brida para Tubería de PVC

Brida enchufe de fundición dúctil para tubería de PVC, según ISO 7005-2. Revestimiento interno y externo de resina epoxi aplicada electrostáticamente según DIN 30677. Tornillería de acero zincado.

Las juntas serán estándar de elastómero DEXT 180 mm para tubos de PVC según UNE-EN 53112 en PN correspondiente.

ARTÍCULO 301.28. Arquetas y Pozos de Registro

Las arquetas y pozos de registro serán de hormigón con una resistencia Mínima de 20 MPa.

La parte superior de las arquetas podrá ser troncocónica o plana, pero en todo caso sólo se verá la tapa en la superficie final de terminación Gardín, acera, etc).

ARTÍCULO 301.28.1. Arquetas

ARTÍCULO 301.28.1.1. Arquetas de Hormigón Armado

Resistencia mínima del hormigón: 27,5 MPa en arquetas prefabricadas y 20 MPa en arquetas in situ.

El diámetro mínimo de entrada será de 600 mm.

El espesor mínimo de los alzados de la misma será de 25 cm.

ARTÍCULO 301.28.1.2. Arquetas de Ladrillo

Las arquetas a realizar en ladrillo englobarán las de agua potable, alumbrado, baja tensión, etc. Sus dimensiones oscilarían entre 0,40 y 0,80 de profundidad con una sección en planta cuadrada de 0,40 x 0,40.

ARTÍCULO 301.28.2. Pozos de Registro

Los pozos de registro pueden ser realizados in situ o prefabricados. Serán de hormigón en masa con una resistencia mínima del hormigón de 15 MPa.

ARTÍCULO 301.28.3. Unión Arqueta-Tubo

La unión entre la arqueta o el pozo de registro y las tuberías que a él confluyan garantizarán el mismo grado de estanqueidad que la unión entre tubos.

ARTÍCULO 301.29. Tapa de las Arquetas

Las tapas de las arquetas serán de acero lacrimado (rombos) de 3 mm de espesor con tratamiento anticorrosión de 250 micras de epoxi poliéster al horno, galvanizado o de chapa metálica bicromada.

Las tapas de los pozos de registro serán de fundición o aluminio de cierre estanco de diámetro adecuado.

ARTÍCULO 301.30. Juntas de Impermeabilización en Arquetas

Las especificaciones que deben cumplir las juntas son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

- Densidad (kg/l) 1,27
- Dureza 70 – 75 Shore A
- Resistencia a tracción (kg/cm 2) > 130
- Alargamiento a rotura > 250 %
- Temperatura de servicio de -35°C a + 55°C

ARTÍCULO 301.31. Fosas Sépticas Prefabricadas

Las fosas estarán construidas en poliéster reforzado fibra de vidrio (P.R.F.V.), con una capacidad individual de 35 m3 cada una, y dispondrán de boca de hombre de 600 mm en cada cámara.

Incluirán cesto prefiltro a la salida del tanque.

Dispondrán de orejeras para facilitar la descarga.

ARTÍCULO 301.32. Depósito para Lodos Prefabricados

El depósito para lodos será un decantador troncocónico vertical aéreo de PRFV con patas metálicas. Las medidas podrán ser variables (altura total, diámetro, altura libre hasta el suelo) siempre que el volumen total sea al menos de 10 m3.

El decantador deberá disponer de boca de hombre en la parte superior, tubería de entrada y salida, canal Thompson perimetral, campana tranquilizadora de lodos y brida de descarga en la zona inferior.

ARTÍCULO 301.32.1. INSTALACIÓN

El depósito se instalará sobre una losa de cimentación de 15 cm de espesor, con placas de anclaje de dimensiones indicadas en planos.

ARTÍCULO 301.33. Bomba para Lodos

Se dispondrá de una bomba eléctrica sumergible de lodos por cada fosa séptica, accionada por motor eléctrico de 1,1 kw.

ARTÍCULO 301.33.1. Características básicas

- Sumergencia máxima: 20 m.
- Clase de protección: IP 68.
- Tª máx. del líquido bombeado a máxima potencia y en servicio continuo: 40 ºC
- Densidad máx. líquido: 1100 kg/m3
- pH líquido bombeado: 5-8.
- Colador con paso libre 45 x 40 mm
- Número máx. de arranques: 30/hora.
- La bomba podrá trabajar tumbada.

ARTÍCULO 301.33.2. Motor

- Motor trifásico de inducción con rotor en jaula de ardilla 60 Hz.
- Factor de servicio: 1,1. Aislamiento Clase F.
- Potencia motor P2: 1,1 kW (1,5 CV). Velocidad: 3400 rpm
- Arranque directo con contactor incorporado.
- Protección térmica incorporada en el bobinado del estátor (140 ºC ±5).

ARTÍCULO 301.34. Canal Parshall Prefabricado

Cada unidad de CANAL PARSHALL prefabricado en PP tendrá las siguientes características:

- Tamaño: 1" de garganta
- Rango de caudal: Qmin: 0,32 - Qmax: 19 m3/h
- Equipado con bastidor para instalar Sensor Ultrasónico en el punto adecuado.
- Con regleta de indicación visual Caudal/Altura.
- Precisión +/- 0.5 mm en la garganta.
- Dimensionado normalizado.
- Superficie lisa.

ARTÍCULO 301.35. Sistema de Control de Nivel y Caudal en Aforadores

La EDAR dispondrá de un sistema de control y registro de nivel/caudal en los vertederos tipo parshall, con adquisición de datos y transmisión en tiempo real a un servidor accesible mediante página web o aplicación app.

El sistema tendrá la posibilidad de programar alarmas para recibir notificaciones vía SMS o llamada telefónica e incluirá:

- 1 ud de equipo de control de nivel para cuatro entradas analógicas 4-20mA. Con transmisión GSM-GPRS para control vía móvil, puesto central web y app Android. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha
- 1 ud de sistema de alimentación ininterrumpida compuesto por fuente de alimentación con back-up, batería de 12VDC 7,2Ah, protección de sobretensiones clase III, Filtro EMI e indicador de fallo de red. Salida 12VDC 3A. Totalmente montado, instalado y puesto en marcha.
- 4 ud de sonda de medición de nivel ultrasónica, con instalación, conexión, ajuste y puesta en marcha.
- Cableado necesario para la conexión de todos los equipos

ARTÍCULO 301.36. Sustrato de los Lechos de Macrófitas

Se entiende por sustrato de los lechos de macrófitos el material sólido a través del cual, de forma subsuperficial horizontal, circulará el agua residual desde la fosa séptica.

Está formado por áridos calcáreos procedentes de picar o triturar piedras o gravas naturales, una vez clasificadas y lavadas, pero no redondeadas ni pulidas, y sin componentes arcillosos, margas u otros materiales perjudiciales para el flujo de agua. Es en este paquete de gravas finas de 0,6 m de altura donde se implantas y crecen las plántulas de macrófitos.

El sustrato de los lechos de macrófitos ha de tener una buena conductividad hidráulica, entre 3000 y 7000 m/d aproximadamente.

Considerando el relleno de este material que tiene lugar con el transcurso del tiempo por la acumulación de sólidos, el relleno con raíces y materia orgánica vegetal y las películas propias microbianas sobre todo este material, se puede producir una reducción de hasta unas 10 veces de la conductividad hidráulica del lecho, que es la consideración tenida en el diseño de los lechos.

Así, el sustrato de los lechos de macrófitos estará compuesto por gravas finas de 4-10 mm. Con una d10 de 4 mm, la conductividad será K (m/d)= 8,64 x 90 x 3 = 3110 m/d, según la expresión de Hazen, o k(m/d)= 200 x d102=3200 (según Fetter 1988. C. W. Fetter, (1988), Applied Hydrogeology. Fourth Edition, McMillan, New York), que al aplicar el coeficiente de reducción de la conductividad por relleno del lecho mencionado más arriba, aún conservamos un margen de seguridad respecto a los 300 m/d considerados de diseño de los lechos.

Para que las partículas del sustrato sean homogéneas, asegurando las características hidráulicas, la homogeneidad ha de ser d60/d10 <3 por lo que el tamaño de las partículas del sustrato que deja pasar el 60% de los granos ha de ser 12 mm.

Así, la distribución de los tamaños de partícula del sustrato de los lechos de macrófitos ha de quedar en los rangos:

% Retenido en peso			
Criba	Mínimo	Idóneo	Máximo
2 mm	0	0	0
4 mm	10	10	10
6 mm	30	40	60
8 mm	40	60	80
10 mm	60	80	100
12 mm	80	100	100

Tabla 5: Distribución de tamaños de partículas del sustrato de los lechos

Respecto a las distribuciones de tamaños gravas que han de rellenar el distribuidor de entrada a los lechos para que el flujo del agua en los lechos sea a pistón han de ser más gruesas para, primero, retener el agua que llega de la fosa séptica, y, segundo, facilitar el flujo del agua hacia el lecho.

Han de tener las siguientes características:

Criba (mm)	% Retenido en peso
32	0
40	0-5
50	5-10
80	15-70
100	70-100

Tabla 6: Porcentajes retenido en peso

ARTÍCULO 301.37. Vegetación Macrofítica

Por las condiciones bioclimáticas del lugar donde se ubicará la EDAR, se selecciona la especie Phragmites australis (Cav.) Trin. Ex Steudel (caña común) como la especie de macrófito emergente a plantar en los lechos de macrófitos. Los ejemplares de Phragmites australis han de ser de una población homogénea morfológicamente y de poco porte. Han de proceder de un vivero lo más próximo posible al lugar de ubicación de la EDAR. Y si es posible cultivados en un sustrato lo más parecido posible al que tendrán en los lechos de la EDAR.

Han de ser individuos con características homogéneas: genéticamente tetraploides o hexaploides; y morfológicamente de porte bajo, con un máximo crecimiento no superior a 4 metros, y panícula reducida. Los individuos a plantar serán plántulas crecidas en vivero con 20-50 cm de altura y de 3 a 6 hojas. Su apariencia será saludable: tallos robustos con extremo apical con signos de crecimiento y hojas verdes bien formadas y sin manchas). Las raíces de las plántulas han de estar en buen estado (de color blanco vivo) y ocupar la mayor parte posible del cepellón.

Durante el transporte o manejo de las plántulas se evitará se deterioren. Se evitará que se sequen o que reciban fuerte insolación, cambios bruscos de temperatura, o que se vean afectados por insectos, parásitos o ramoneadores, y se les mantendrá con el ritmo circadiano aproximado del lugar donde se obtengan y/o se vayan a plantar.

ARTÍCULO 301.38. Instalaciones Eléctricas en Líneas de Media Tensión

ARTÍCULO 301.38.1. Transporte, Almacenamiento y Recepción de Materiales

En las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales estos no deben sufrir deterioros, evitándose golpes, roces o daños.

No debe utilizarse el volquete en la descarga del material, ni este puede ser arrastrado.

Para la carga y descarga debe embragarse la bobina por un eje o barra adecuados, alojados en el orificio central. La braga o estrobo no deberá ceñirse contra la bobina al quedar ésta suspendida, por lo cual bastará disponer un separador o distanciador de los cables de acero.

Las bobinas se descargarán con trípode y diferencial o con muelle de descarga. En el caso de que hayan de rodarse, esta operación se efectuará siempre en sentido contrario al del arrollamiento. Nunca deben ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los conductores, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Los materiales deben llegar con el embalaje en correctas condiciones y ser el adecuado para su transporte.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie, sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera que causarían importantes problemas el transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido.

ARTÍCULO 301.38.2. Emplazamiento para el Tendido

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alineación de tendido.

ARTÍCULO 301.38.3. Trazado

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán por terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en las curvas según la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

ARTÍCULO 301.39. Centros de Transformación Interior Prefabricados

ARTÍCULO 301.39.1. Edificio Prefabricado de Hormigón

Los edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.

Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.

También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo, se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T.

Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.

La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.

El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.

La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.

Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberá disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

ARTÍCULO 301.39.2. Evacuación y Extinción del Aceite Aislante

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

ARTÍCULO 301.39.3. Ventilación

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

ARTÍCULO 301.39.4. Puertas

Las puertas de acceso al centro desde el exterior serán incombustibles y suficientemente rígidas; abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

ARTÍCULO 301.39.5. Aparamenta Alta Tensión (A.T.)

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF6) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF6 confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a altura ergonómica para facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF6 y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de 3 barras aisladas conexionadas con tornillos.
- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termorretráctiles para cables de papel impregnado.
- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

ARTÍCULO 301.39.6. Transformadores

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al reste del centro.

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

ARTÍCULO 301.39.7. Equipos de Medida

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm² de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm² para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevarán directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

ARTÍCULO 301.39.8. Acometidas Subterráneas

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable. En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de alta y baja tensión estarán formados por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

ARTÍCULO 301.39.9. Alumbrado

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

ARTÍCULO 301.39.10. Puestas a Tierra

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

ARTÍCULO 301.40. Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO 301.40.1. Canalizaciones Eléctricas

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

ARTÍCULO 301.40.1.1. Conductores Aislados bajo Tubos Protectores

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

ARTÍCULO 301.40.2. Conductores

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

ARTÍCULO 301.40.2.1. De 450/750 V de tensión nominal

- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.

ARTÍCULO 301.40.2.2. De 0,6/1 kV de tensión nominal

- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

ARTÍCULO 301.40.3. Cajas de Empalme

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

ARTÍCULO 301.40.4. Mecanismos y Tomas de Corriente

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 ºC en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

ARTÍCULO 301.40.5. Aparamenta de Mando y Protección

ARTÍCULO 301.40.5.1. Cuadros Eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto.

Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos.

La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

ARTÍCULO 301.40.5.2. Interruptores Automáticos

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

ARTÍCULO 301.40.5.3. Fusibles

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

ARTÍCULO 301.40.5.4. Interruptores Diferenciales

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

ARTÍCULO 301.40.5.5. Seccionadores

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

ARTÍCULO 301.40.5.6. Embarrados

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

ARTÍCULO 301.40.5.7. Prensadoras y Etiquetas

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

ARTÍCULO 301.40.6. Receptores de Alumbrado

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

ARTÍCULO 301.40.7. Receptores a Motor

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

ARTÍCULO 301.40.8. Puestas a Tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

ARTÍCULO 301.40.9. Inspecciones y Pruebas en Fábrica

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

ARTÍCULO 301.41. Otros Materiales No Especificados en el Presente Capítulo

Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que los mencionados documentos sean aplicables. Serán también de aplicación las Normas e Instrucciones que determine el Ingeniero Director de la Dirección de las obras. La utilización de estos materiales tendrá que estar autorizada por el Ingeniero Director.

ARTÍCULO 301.42. Discordancia entre Promotor y Contrata con Respecto a la Calidad de los Materiales

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, habiéndose realizado previamente las pruebas y ensayos previstos en este Pliego y en el Plan de Control de Calidad aprobado al inicio de las obras.

CAPÍTULO 4. CONDICIONES TÉCNICAS PARA EJECUCIÓN DE OBRAS

ARTÍCULO 400. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ARTÍCULO 400.1. Trabajos Previos: Preparación del Replanteo

Se realizará la limpieza y desbroce del área de actuación, explanándose primeramente si fuese necesario por medio de excavaciones y rellenos, terraplenes, etc, procediendo a continuación al replanteo general de la obra, según los planos del proyecto.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante. Podrá, el Ingeniero Director, ejecutar por sí, u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el periodo de construcción y en sus diferentes fases, para que las obras se hagan con arreglo al proyecto general y a los parciales.

En la fase de replanteo, además de proceder al estaquillado y señalización de las características propias de la obra a ejecutar, se materializará en campo la señalización y balizamiento de las anchuras de trabajo establecidas para ello, de forma que los límites fijados a tal efecto delimitarán la zona disponible de trabajo, no debiéndose traspasar en ningún caso, salvo indicación expresa del Ingeniero Director.

Las anchuras máximas de trabajo serán aquellas consideradas en proyecto para la determinación de las ocupaciones a terceros (permanentes, temporales o servidumbres), salvo que el Contratista se hubiera comprometido previamente a reducir estas bandas de ocupación.

Serán de cuenta del Contratista, todos los gastos que se originen al practicar la comprobación del replanteo, así como los replanteos y reconocimientos. El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno, como consecuencia del replanteo, estando obligado además a su custodia y reposición.

ARTÍCULO 400.2. Limpieza y Desbroce. Eliminación de la Capa de Tierra Vegetal

La limpieza y desbroce del terreno consiste en extraer de las zonas que se indiquen, árboles, madera caída, restos de troncos o raíces, plantas, cañas, basuras, o cualquier otro material inservible o perjudicial a juicio del D.O. Incluye el transporte de todo este material, bien a vertedero o bien a zona de acopio para su posterior utilización en la reposición a las condiciones iniciales, los cánones y alquileres pertinentes, así como el mantenimiento y arreglo final de la zona indicada.

La tierra orgánica y cualquier material de la naturaleza vegetal se alejarán del área de ocupación a la distancia que señale el Director de las obras.

El espesor de la capa de tierra a eliminar será el que figure en el Proyecto, pudiendo el Director de las obras variar dicho espesor hasta la profundidad que estime necesario.

Las operaciones de desbroce y limpieza se realizarán con las precauciones necesarias para conseguir unas buenas condiciones de seguridad, evitando daños en las construcciones existentes, y de acuerdo a lo que disponga el D.O, quién designará y señalará aquellos elementos que se tengan que conservar intactos. Esta operación se habrá de efectuar antes de empezar los trabajos de excavación o terraplenado de cualquier clase.

El desbroce incluirá la extracción de partículas hasta una profundidad mínima de 30 cm y transporte a vertedero o lugar de acopio de la tierra vegetal designado por el D.O.

El desbroce también incluirá la restitución de la tierra vegetal en las zonas en qué se haya retirado ésta y no se ocupen definitivamente, teniendo en cuenta que se tiene que realizar con las condiciones de ejecución adecuadas por el cultivo.

Estos trabajos se realizarán de manera que no ocasionen molestias a los propietarios de las zonas próximas a las obras.

Los árboles que el Ingeniero Director designe o marque, se conservarán intactos.

Del terreno natural sobre el que se haya de asentar la obra, se eliminarán todos los troncos o raíces de cualquier diámetro, sea con medios manuales o mecánicos, de tal forma que no quede ningún resto a menos de 50 cm de profundidad por debajo de la superficie natural.

En caso de encontrarse o detectarse durante la ejecución de estos trabajos previos, arquetas, cañerías o cualquiera otro elemento que se tenga que conservar y/o haya de ser objeto de reposición posterior, estos habrán de ser apropiadamente señalizados para garantizar su posterior reposición. Los costes de esta señalización serán cargo del contratista.

Los restos de todo tipo de material que se tengan que transportar a vertedero no habrán de ser utilizados para tapados o terraplenados, se habrán de cargar y transportar inmediatamente a vertedero, sin que se permita el hacinamiento a la obra de los mencionados restos.

ARTÍCULO 400.3. Apertura de Pista de Trabajo para la Instalación de las Tuberías

Consiste en la ejecución de una pista de tierras siguiendo la traza de la tubería a instalar.

El objeto final es el de facilitar la ejecución de los trabajos de excavación de la zanja previa a la instalación de la tubería, los trabajos de relleno, instalación de la tubería, anclajes, pozos de registro o arquetas y el resto de unidades de obra.

Incluye esta partida la limpieza y desbroce del terreno, anteriormente definida, que consiste extraer de las zonas que se señalen la tierra vegetal, árboles, madera caída, restos de troncos o raíces, plantas, cañas, basuras, o cualquier otro material inservible o perjudicial a juicio de la Dirección de Obra, raíces, etc.

También se incluye el transporte de todo este material al vertedero, los cánones y alquileres pertinentes, así como el mantenimiento y arreglo final de este. Asimismo, incluye la retirada y almacenamiento de la tierra vegetal para su posterior restitución, así como de aquellas estructuras que obstaculicen o molesten de alguna forma las operaciones de construcción.

Esta unidad de obra será de aplicación únicamente en aquellos tramos puntuales en los que las características del terreno y la vegetación existente así lo requieran.

ARTÍCULO 400.4. Retirada y Extendido de Tierra Vegetal

Se define como retirada y extendido de la tierra vegetal a las operaciones destinadas a preservar y almacenar, durante el tiempo de ejecución de las obras, la capa superior del terreno con un contenido de materia orgánica superior al 5%, y su posterior extensión y colocación en condiciones análogas a las preexistentes.

Particularmente, esta partida incluirá la carga, transporte a lugar de utilización y extensión de tierra vegetal procedente de otros cortes de obra a aquellos lugares donde haga falta para la ejecución de operaciones de hidrosembra.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones se removerá y se copiará en el lugar indicado por la Dirección de las Obras. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados por evitar su contaminación.

El fondo de la excavación deberá dejarse plano y nivelado con las pendientes previstas en la Documentación Técnica o según lo indicado por la Dirección de Obra, previéndose el desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación. Como tolerancia de ejecución se acepta la de 50 mm.

A orillas de estructuras de contención y de edificaciones previas, la maquinaria deberá trabajar en dirección no perpendicular a ellas y dejar sin excavar una zona de protección de anchura superior a 1 m, que se habrá de extraer manualmente con posterioridad. Los elementos de trabajo que puedan dificultar los trabajos de ejecución de la partida se han de eliminar, así como proteger los servicios que puedan resultar afectados. El orden de ejecución de los trabajos será el especificado por la Dirección de las Obras.

El extendido de la tierra vegetal se deberá realizar una vez acabadas las obras de cada zona, con un grado de compactación similar al que se encontraba en su estado original. Caso de exceder el grado de compactación preexistente se deberá remover y compactar de nuevo.

ARTÍCULO 400.5. Retirada y Reposición de Muros de Piedra

Hace referencia este artículo al conjunto de estructuras de contención constituidas por muros de piedra y o/mamposteria que se puedan encontrar en la zona del proyecto y que, en general, sirven para separar los diferentes niveles de cultivo y mantener la geometría del aterrazamiento general de las tierras realizado en su día (localmente denominamos márgenes y los niveles de tierra diferenciados que resultan se denominan fajas o bancales). También funcionan como elementos de contención de tierras en el sentido más general y su altura oscila desde menos de un metro (<1m) a alturas superiores a 3-4 metros.

Antes de proceder a la excavación de las zanjas o de los desmontes se retirarán y acopiarán junto a la obra, de manera manual y o/mecánica, los bloques de piedra de los muros que posteriormente se hayan de reponer.

ARTÍCULO 400.6. Excavación

ARTÍCULO 400.6.1. Excavaciones en General

La excavación a cielo abierto consiste en las operaciones necesarias, para excavar, remover, evacuar y nivelar los materiales de la zona comprendida entre el terreno natural, y el representado medido por diferencia entre los perfiles teóricos del terreno original y los perfiles teóricos de las excavaciones según los planos, siempre y cuando no sean consideradas como excavaciones de pozos o zanjas.

En este trabajo queda incluido el transporte de los materiales excavados hasta su lugar de empleo o de descarga, terraplenes, acopios, caballeros, vertederos, etc.

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos con las excepciones, que se indican más adelante, e incluirá, salvo que lo indiquen los planos, el vaciado de zanjas para servicios generales hasta la conexión con dichos servicios, y todos los trabajos incidentales y anejos.

Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas a las indicadas en los planos, el Ingeniero Director de la Obra podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas. El Material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos, se aplicará por separado, de la forma que ordene el Director.

No se entenderá como excavación en pozos y zanjas la excavación con un ancho que permita el trabajo de maquinaria pesada en sus adentros, considerándose una anchura máxima de 3,5 m a partir de la cual se considerará como excavación a cielo abierto.

Únicamente el Director de las Obras, en cada caso, podrá determinar la categoría en la que deben estar comprendidas las excavaciones, de acuerdo las siguientes especificaciones:

- Excavación en todo tipo de terrenos
- Excavación en terrenos de consistencia en roca
- Excavación en terrenos de consistencia normal

No se podrá realizar ningún tipo de excavación hasta que no se hayan tomado las referencias topográficas precisas por tal de confeccionar los perfiles del terreno original.

El contratista deberá comunicar con dos semanas de antelación al D.O el comienzo de cualquier excavación y el sistema de ejecución previsto para obtener la aprobación del mismo.

Las excavaciones se ejecutarán de forma que la superficie acabada sea análoga a la considerada a los planos. En suelos malos (fangos), deberá profundizarse la excavación sustituyendo el terreno de mala calidad esta encontrar terreno estable, por material de aportación adecuado debidamente compactado (PM95 %). Las superficies vistas, como taludes, cunetas, etc., habrán de tener una forma sensiblemente plana, refinándose cuántas veces sean necesarias hasta conseguirlo.

Mientras se realicen las diversas etapas de construcción, y hasta el tapado definitivo de las excavaciones, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, realizando el sistema de evacuación de agua más conveniente a juicio del D.O (zanjas drenantes, wellpoints, etc.) y utilizando los medios auxiliares necesarios (grupos electrógenos, bombeos, mangueras flexibles, etc.) hasta que la presencia de agua no perjudique las unidades de obra a realizar.

Cuando el nivel freático se encuentre por encima de la línea de excavación, se tendrá especial cuidado tanto en la elección y en la intensidad de los sistemas de evacuación de agua, así como en los medios auxiliares necesarios.

Durante la ejecución de desmontes se preverá la salida de aguas aluviales para que no se almacenen en la zona excavada.

Todos los saneamientos habrán de estar documentados por el Contratista al D.O, que los contrastará, verificará y aprobará.

En los desmontes en roca, las voladuras se realizarán teniendo en cuenta los criterios fijados por el D.O, que podrá escoger la técnica más adecuada para conseguir una superficie libre, plana y la menos fracturada posible.

Los materiales sobrantes de la excavación se transportarán a vertedero que deberá ser autorizado por el D.O o al lugar de acopio para su posterior utilización. Este transporte a vertedero tendrá que ser inmediato en el caso de barros, roca y tierras no aprobadas expresamente por el D.O, puesto que únicamente se permitirá el acopio en obra de los suelos que puedan ser utilizables para rellenos posteriores.

El Contratista tiene la obligación de excavar y retirar al lugar de acopio o vertedero todos los productos derivados de desprendimientos, rupturas, etc.

El Contratista tomará las medidas adecuadas encaminadas a no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial se habrán de adoptar las precauciones necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca debido a voladuras inadecuadas, desmoronamientos producidos por el derrumbamiento del pie de la excavación, erosiones locales y desprendimientos debidos a un drenaje defectuoso de la obra.
- No se rechazará ningún material excavado si a juicio del D.O puede emplearse en otras unidades.

ARTÍCULO 400.6.2. Excavación en todo tipo de Terrenos

Comprende la excavación en todo tipo de terrenos, es decir, terreno blando, barros, terreno de consistencia normal, areniscas, margas ripables, roca etc; que se ejecute mediante todo tipo de medios mecánicos como martillo picador y/o tractores de cadenas de potencia

superior a 400 HP equipados con ripper de 1 diente, retroexcavadoras pesadas y retroexcavadoras ligeras.

En los tramos de excavación en terrenos con consistencia dura si en el Proyecto no hay prevista la construcción de una explanación mejorada, se excavarán, como mínimo 20 cm más que los fijados como cota de la explanación, rellenándose este exceso de excavación con material idóneo que se compactará y perfilará de acuerdo con las normas que posteriormente se indican para el plano de fundación.

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno no hagan presumir la posibilidad de desmoronamientos, corrimientos o hundimientos, se deberá a su tiempo armar, apuntalar o entibar las excavaciones de toda clase, a cielo abierto o en zanja.

La inclinación de los taludes en las excavaciones, será la que pida la naturaleza del terreno, siendo la Empresa constructora responsable de los posibles daños a personas o cosas, y estará obligada a retirar el material derribado y a reparar las obras.

La Empresa constructora deberá proceder, por todos los medios posibles, a defender las excavaciones de la penetración de aguas superficiales o freáticas, manteniéndolas libres de este elemento mediante los oportunos desagües o achicamiento.

La excavación incluye la ejecución de una pista paralela a la zanja de la tubería de anchura suficiente para la ejecución de todos los trabajos posteriores y paso y circulación de los medios y maquinarias adecuados para estos trabajos. Esta excavación también incluye la retirada de tierra vegetal y vegetación arbustiva. Los movimientos de tierra de la ejecución de esta pista no se pagarán al contratista, sino que su ejecución se encuentra incluida en el precio de excavación de la zanja. Solo se medirá a efectos de liquidación los movimientos de tierras correspondientes exclusivamente a la excavación de la zanja de la tubería.

La excavación y el camino se ejecutará según los esquemas de secciones tipo recogidos en el documento planos para estas tuberías, y de secciones del camino recogidas en el mismo documento.

ARTÍCULO 400.6.3. Excavaciones en Zonas de Desmonte

Una vez terminados los trabajos previos e inspeccionados y admitidos éstos por el Director de las obras, los trabajos de excavación se realizarán ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás datos que figuran en el Proyecto.

Los taludes tendrán la inclinación prevista en el Proyecto, con el fin de impedir corrimientos o derrumbamientos de tierra; no obstante, podrán ser modificados por el Director de las obras, siempre que éste lo juzgue necesario de acuerdo con la naturaleza del terreno.

Para garantizar el saneamiento de las zonas en desmonte, el Contratista deberá abrir las zanjas y cunetas necesarias tan pronto se haya terminado la excavación.

Las tierras procedentes de las excavaciones que, a juicio del Director de las obras, no se consideren adecuadas para la construcción de terraplenes o para otro empleo, deberán alejarse del área de ocupación del camino, depositándolas en zonas de caballero que el Contratista deberá procurarse por su cuenta y que deberá escoger de modo que no dañe propiedades públicas o privadas.

Cuando esto se incumpla, el Director de las obras podrá disponer el alejamiento de las tierras, siendo todos los gastos que se ocasionen con cargo al Contratista.

ARTÍCULO 400.6.4. Excavaciones en Canteras de Préstamo

El contratista comunicará al Director de las obras, con suficiente antelación, la apertura de las canteras de préstamo, con objeto de que se puedan medir sus dimensiones sobre el terreno natural y realizar los debidos ensayos antes de dar su aprobación.

Las zonas de préstamo de materiales para la construcción de los terraplenes deberán ser previamente desprovistas de la cubierta vegetal y de la capa de suelo que contenga una producción de materia orgánica superior al 0,5 % en peso del suelo seco y de todos aquellos elementos perjudiciales que se quieran evitar en la explanación del camino.

Cuando durante la explotación de la cantera aparecieran materiales no idóneos, dichos materiales deberán dejar de extraerse.

Para evitar la extracción del material con humedad superior a la óptima de compactación, se procederá al drenaje de las aguas superficiales y freáticas por medio de una adecuada red de zanjas de saneamiento, que se mantendrá continuamente en perfecta eficiencia hasta la terminación de los trabajos.

El material que, a pesar de estas medidas, presentase un grado de humedad superior al prescrito, deberá dejarse secar durante el tiempo necesario, a dar una labor de arado en la superficie para acelerar el secado.

Los desmontes se realizarán de forma que los taludes queden con la inclinación que señale el Director de las obras, a fin de impedir corrimientos o derrumbes de tierra.

Una vez terminada su explotación, las canteras de préstamo deberán quedar en buenas condiciones de aspecto, drenaje, circulación y seguridad, sin zonas encharcadas ni taludes inestables.

ARTÍCULO 400.6.5. Excavaciones en Pozos, Cimentaciones y Zanjas

La excavación en pozos, cimentaciones y zanjas consiste en las operaciones necesarias para excavar, remover, evacuar y nivelar los materiales de la zona comprendida entre el terreno y el volumen limitado por la obra, según los planos, siempre y cuando no sean consideradas como excavaciones a cielo abierto. En caso de que se presente cualquier duda en referencia a la clasificación de un tipo u otro de excavación, será únicamente el Director de las Obras quien podrá determinar la categoría y tipología de la misma.

El Contratista deberá notificar, con suficiente antelación, al Director de las obras, el comienzo de la excavación a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno natural.

Las zanjas se efectuarán con las dimensiones indicadas en el Proyecto; no obstante el Director de las obras podrá modificar tales dimensiones si las condiciones del terreno así lo exigen.

Siempre que la profundidad de la zanja, la disposición de ésta o la naturaleza de las tierras así lo exigieran, el Contratista quedará obligado a efectuar las excavaciones en zanja con entibaciones, aunque en el Proyecto no se hubiera previsto ésta.

Se instalará la entibación, incluyendo tablestacados que se necesiten, con el fin de proteger los taludes de la excavación, pavimento e instalaciones adyacentes. La decisión final referente a las necesidades de entibación será la que adopte el Director de la Obra. La entibación se colocará de modo que no obstaculice la construcción de nueva obra.

Cuando aparezca agua en las zanjas, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre hormigones recién colocados en cimentaciones, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación refinada.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización del Ingeniero Director, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación.

Las zanjas guardarán las alineaciones previstas en los replanteos, con la rasante uniforme. Si al excavar hasta la línea necesaria, quedan al descubierto piedras, rocas, etc. será necesario excavar hasta un nivel tal que no quede ningún sobresaliente rocoso en el espacio ocupado por el material de asiento de las tuberías. Esta sobreexcavación se rellenará con material seleccionado compactado en tongadas de 5 cm hasta conseguir la rasante inicial prevista.

El material procedente de la excavación, caso de utilización posterior en rellenos se apilará lo suficientemente alejado de los bordes de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que los desprendimientos puedan poner en peligro a los trabajadores.

Al realizar la excavación atravesando terreno de labor agrícola se apartarán los primeros 30 cm de tierra vegetal fuera de la zona de tránsito de maquinaria, acopios y apilado de materiales procedentes de la excavación, de modo que al tapar la zanja se pueda rellenar la parte superior con la tierra vegetal.

En caso de suelos de tipo granular, el tubo podrá apoyarse directamente sobre el fondo previamente modelado en forma de cuna o simplemente perfilado y compactado si lo autoriza el D.O. En el caso de instalar una tubería acampanada deberá de realizarse una sobreexcavación en la ubicación de la campana o manguito para permitir que toda tubería se apoye sobre el terreno.

En el caso que se trate de zanja para colocación de tubería de acero se deberán realizar unos nichos situados en el lugar de la unión entre tubos, la sobre excavación del nicho tendrá una profundidad suficiente, para que el soldador pueda realizar una soldadura exterior en perfectas condiciones. Podrá evitarse la sobre excavación en las localizaciones que el D.O designe si la tubería se suelda a pie de zanja.

Siempre que sea posible se excavarán las zanjas en sentido ascendente de la pendiente para dar salida a las aguas por el punto más bajo. El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que las aguas superficiales inunden las zanjas abiertas. De igual forma, si la tubería discurre por una media ladera de acusada pendiente se realizará la construcción de una cuneta de recogida de aguas, siempre se preverá la salida de aguas pluviales para que no se almacenen a la zona excavada.

Cuando el fondo de la zanja quede irregular, por presencia de piedras, restos de cimentaciones, etc., será necesario realizar una sobre excavación por debajo de la rasante de unos 15 a 30 cm para su posterior relleno.

Los productos de la excavación aprovechables para el relleno posterior de la zanja deben depositarse en caballeros situados a un solo lado de la zanja, dejando una banqueta del ancho necesario para evitar su caída, con un mínimo de 60 cm o 1 metro.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la excavación deberán eliminarse al menos que el contratista prefiera triturarlos al tamaño que el D.O le ordene.

En caso de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias en los que las zanjas vayan a estar abiertas durante un plazo en el que su rasante puede deteriorarse, deben de dejarse sin excavar unos veinte cm sobre dicha rasante, ejecutándose éstos poco antes del montaje de la tubería.

Queda en libertad el Contratista para emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar las excavaciones de las obras con tal que ésta pueda verificarse en la forma prevista en este artículo y en los demás documentos del presente Proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado por la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se vea obligado a emplear los mismos medios que se proponga emplear fuesen distintos, o no estuviesen previstos, siempre habrán de merecer la aprobación del Ingeniero Director de las obras.

ARTÍCULO 400.7. Taludes

Durante la excavación se realizarán los taludes de conformidad con las dimensiones y pendientes señaladas en el Proyecto.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno, debiéndose cuidar especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación.

Los fondos y coronaciones de los taludes, excepto en desmontes de roca, se redondearán ajustándose a las instrucciones que en este sentido provengan del Director de las obras. Las monteras de tierra, sobre masas de roca, se redondearán por encima de éstas.

En afloramientos rocosos y en zonas que a juicio del Director de las obras sea necesario, y si en el proyecto no se dispone de medidas complementarias, se extenderá una capa de arena limosa para regularizar el talud.

En el caso de que las condiciones del terreno no puedan mantenerse los taludes indicados en el Proyecto, el Director de las obras fijará el talud que debe adoptarse, e incluso podrá ordenar la construcción de un muro de contención.

En el caso de que lo ordene el Director de las obras, se realizará una hidrosiembra en los taludes que se consideren amenazados por la erosión, utilizando, tanto los métodos de siembra, como las especies que hayan sido ordenadas.

ARTÍCULO 400.8. Asiento de Tuberías

Comprobada la compactación y rasante del lecho de la zanja, se procederá al extendido de la cama sobre la que se asientan las tuberías y se rasanteará perfectamente, dándole la pendiente longitudinal indicada en el Proyecto.

ARTÍCULO 400.9. Rellenos de Zanjas y Localizaciones

El material de relleno seleccionado y ordinario de zanjas cumplirá lo especificado en este Pliego.

Una vez colocada la tubería en zanja con todos sus anclajes y autorizado el Contratista por el Ingeniero Director de las Obra, se procederá al relleno de las zanjas.

Este relleno se efectuará por tongadas compactadas con equipo idóneo con un grado no menor del 90 % del Proctor Normal, teniendo especial cuidado en no alcanzar ni dañar la tubería instalada. Una vez rellenada la zanja se verterá la tierra vegetal acopiada en la excavación formando un cordón alomado. Al realizar el relleno se pondrá especial cuidado para afectar las obras realizadas.

No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas, o con material helado o aturado.

Todos los rellenos de zanjas y localizados cumplirán lo establecido en el Art. 332 del PG-3/75.

Los ensayos a realizar serán los fijados por la Dirección de obra, según lo especificado en este Pliego.

ARTÍCULO 400.10. Terraplenes

El agua incorporada en el momento de la compactación de las tierras no superará en más de un diez por ciento (10 %) la definida como óptima en el ensayo Proctor Modificado, al menos que así lo ordene el Director de Obra.

Cuando la humedad de las tierras supere la óptima Proctor, podrá reducirse el contenido de agua de la tierra mediante una mezcla de materiales secos o sustancias substancias higroscópicas adecuadas, como por ejemplo la cal viva, si bien se tendrá que tener la autorización del Director de Obra, quien en función de las características de la tierra y su contenido de humedad determinará la dosificación del material a añadir y el procedimiento a emplear.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Compra o alquiler de préstamos; permisos, licencias y cánones de los préstamos; limpieza, desbroce y retirada de la tierra vegetal de los préstamos; selección de los materiales de préstamo y condicionamiento final de este con la restitución de la tierra vegetal y los servicios afectados.
- Excavación de los sitios de préstamo.
- Transporte desde los sitios de préstamo hasta el sitio de utilización.
- Extendida de la tongada.
- Humectación o desecación de la tongada.
- Compactación de la tongada hasta el grado exigido.
- Alisada de las superficies exteriores y refinado de las superficies vistas.

Estas tres últimas, se reiterarán cuántas veces sean necesarias.

En caso de que el material procedente de las excavaciones cumpla las condiciones que se señalan más adelante, las tres primeras operaciones no se considerarán.

Los rellenos y terraplenes se ejecutarán de forma que la superficie acabada sea análoga a la considerada a los planos.

Las superficies vistas habrán de tener una forma sensiblemente plana, refinándose cuántas veces sean necesarias hasta conseguirlo.

ARTÍCULO 400.10.1. Preparación de la Superficie de Asiento

El grado de compactación del terreno original será igual al exigido por el cimiento del terraplén.

Las zonas de ensanche o recrecido de terraplenes se prepararán según las directrices señaladas por el Director de Obra.

El Director de Obra fijará la utilización de estos materiales provenientes de las excavaciones, según el cumplimiento de las condiciones exigidas para la zona de terraplén que se trate.

Si sobre el terreno encima el cual se ha de asentar el relleno existen corrientes de agua superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas fuera del área dónde se tenga que realizar el relleno antes de empezar su ejecución. Estas obras se ejecutarán de acuerdo a las instrucciones del Director de Obra.

Los terraplenes a media pendiente se escalonarán obligatoriamente mediante la excavación que el Director de Obra considere más adecuada por su perfecta estabilidad.

ARTÍCULO 400.10.2. Preparación de Tongadas

Preparada la cimentación del terraplén o relleno, se procederá a la construcción del mismo empleando materiales que cumplan las especificaciones exigidas anteriormente, extendiéndolos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas. El espesor será el adecuado para que con los medios empleados se obtenga el grado de compactación exigido, se fija un espesor de 25 cm, salvo que el D.O. indique lo contrario.

Los materiales de cada tongada tendrán características uniformes, de lo contrario se mezclarán para conseguirlo.

Cuando se tengan que garantizar las funciones de impermeabilidad de los terraplenes o rellenos, los espesores de las tongadas no serán superior a veinticinco (25) centímetros. Se tomarán medidas por garantizar la ligadura entre las diferentes capas (escarificados, pata de cabra, etc.).

A menos que se indique lo contrario el D. O, los equipos de transporte y tendido de tierra circularán por toda la anchura de la capa.

En caso de que una tongada presente una humedad excesiva no se autorizará el tendido de la siguiente hasta que se haya corregido la anterior.

ARTÍCULO 400.10.3. Humectación y Desecación

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si procede. El grado de humedad óptimo se obtendrá a partir de los resultados de los ensayos que se realicen en obra y en función de la maquinaria que se haya de utilizar.

En caso de que se haya de añadir agua, esta operación se realizará de manera que la humedad de los materiales sea uniforme.

Cuando la humedad de los materiales sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, como la desecación por labrado, la añadidura de material seco o de otros, hasta conseguir la humedad óptima del material.

ARTÍCULO 400.10.4. Compactación de las Tongadas

Conseguida la humedad correcta, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

La densidad mínima exigida no será inferior al noventa y cinco por ciento (98%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En las zonas que señale el Director de Obra, la compactación habrá de alcanzar el cien por ciento (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Los medios y sistema de compactación habrán de ser propuestos por el Contratista al Director de Obra, quién los podrá aprobar o modificar, tanto en tipo, número y metodología de trabajo si así lo cree adecuado.

Si exige el D.O, se realizarán terraplenes o rellenos de prueba hasta contrastar y fijar los medios y el sistema de compactación a emplear.

A menos que el Director de Obra fije el contrario, en caso alguno se eximirá al Contratista del cumplimiento de las compactaciones exigidas en este Pliego.

Tanto los medios como el sistema de compactación habrán de ajustarse a las condiciones reales de ejecución, teniendo especial cuidado en la compactación de los trasdoses de las obras de fábrica y piezas prefabricadas que no tienen que sufrir ni esfuerzos ni deformaciones perjudiciales.

En las zonas que por sus dimensiones, pendientes o proximidades a las obras de fábrica o se pueda emplear el equipo que normalmente se está utilizando para la compactación de los terraplenes o rellenos, se compactarán con los medios adecuados, de forma que las densidades que se consigan, no sean inferiores a las exigidas en este caso, o en su defecto, al resto del terraplén o relleno.

ARTÍCULO 400.10.5. Limitaciones en la Ejecución

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura sea superior a dos grados centígrados (2º C).

Por encima de las capas en ejecución se prohíbe el paso de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación. Si esto no se factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar por encima de estas capas se distribuirá de forma que no se produzcan roderas en su superficie. El Contratista será responsable de los daños originados, teniendo que proceder, a su cargo, a la reparación de estas según las indicaciones del Director de Obra.

ARTÍCULO 400.10.6. Control de las Obras

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de los ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que estas cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada 5.000 m³ o fracción de tierra empleada:

- Un ensayo de contenido de humedad.
- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de los Limites de Atterberg.

Por cada 1.000 m³ o fracción de cada estrato compactado:

- Un ensayo de compactación modificado.
- Un ensayo de densidad y humedad "in situ".

ARTÍCULO 400.11. Demoliciones

Consisten en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, así como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón y otras, que sea preciso eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos para la preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de materiales.

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden ser clasificadas de la siguiente manera:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto con bola de gran masa.
- Desmontaje elemento por elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

La demolición de las construcciones que sea necesario hacer desaparecer para llevar a término la ejecución de la obra y que incluye también la retirada de los materiales demolidos, se hará con los medios auxiliares adecuados, autorizados por el Ingeniero Director.

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que habrá de ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido del estudio y de su correcta ejecución. Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m). En la demolición de edificios elemento por elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (N.T.E.-ADD).

En situaciones de demolición donde se aconsejara el uso de explosivos y no fueran estos admisibles por su impacto ambiental, se deberá recurrir a técnicas alternativas como por ejemplo fragmentación hidráulica o mediante cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no habrán de quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

Se tomarán las precauciones precisas para conseguir una ejecución segura y para evitar daños de acuerdo con lo que disponga el Ingeniero Director, que designará y marcará los elementos a conservar.

Los trabajos se harán de manera que ocasionen las molestias mínimas a los residentes y por ello los productos de demolición se retirarán al vertedero nada más producirse.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el posterior servicio de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados a la obra se limpiarán, reunirán y transportarán de la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán al vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, y debiendo de presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertederos no contemplados en el proyecto, excepto especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales, mediante incinerado, habrán de adoptarse las medidas de control necesarias con tal de evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

ARTÍCULO 400.12. Cimentación

ARTÍCULO 400.12.1. Zapatas, Encepados y Losas de Cimentación Directa

Se eliminarán los bolos, troncos, raíces de árbol o otros obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación. Se limpiará toda la roca u otro material duro de cimentación, dejándolos exentos de material desprendido y se cortarán de forma que quede

una superficie firme, que según lo que se ordene, será nivelada, escalonada o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas, así como los estratos finos.

Cuando la obra de hormigón o de fábrica deba apoyarse sobre una superficie que no sea roca, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón u otra fábrica.

Las zanjas de cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las cimentaciones serán aprobadas por Dirección de Obra antes de colocar el hormigón o fábrica de ladrillo.

Antes de la colocación de las armaduras, se procederá al saneamiento del fondo de zapatas mediante el vertido de una capa de hormigón de limpieza de las características y espesor definidos en Proyecto o por el Director de Obra. Si fuese necesario se procederá a la entibación de las paredes de la excavación, colocando posteriormente las armaduras y vertiendo el hormigón, todo ello realizado con estricta sujeción a lo expresado en el Artículo 58º de la Norma EHE, y con arreglo a lo especificado en planos.

Su construcción se efectuará siguiendo las especificaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación CSC, CSL, CSV y CSZ.

ARTÍCULO 400.13. Relleno

Una vez terminada la cimentación y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación.

Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por el Ingeniero Director de Obra, estarán exentas de escombros, trozos de madera u otros desechos.

El relleno se colocará en capas horizontales y de un espesor máximo de 20 cm., y tendrá el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario.

Cada capa se apisonará por medio de pisones manuales o mecánicos o con otro equipo adecuado hasta alcanzar una densidad máxima de 90% con contenido óptimo de humedad.

ARTÍCULO 400.14. Compactación

Se deberá cumplir en todas las fases de compactación lo expuesto en el P.G.3, teniendo siempre en cuenta los siguientes puntos:

- El espesor de cada tongada a compactar tendrá la dimensión precisa para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo él el grado de compactación exigido. La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes y solapando, en cada recorrido, un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador. Se corregirán, con motoniveladora las posibles irregularidades del perfil.
- Las operaciones de compactación se continuarán hasta alcanzar el grado de compactación exigido en el proyecto. Si se emplean rodillos vibratorios deberá evitarse que un exceso de vibración ocasione la segregación de los materiales.

- La superficie de la base deberá terminarse con el bombeo y cotas previstas en proyecto y quedará perfilada, sin ondulaciones ni irregularidades.
- No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no se hayan realizado, encontrándolas conforme, las comprobaciones de nivelación y grados de compactación de la precedente.
- Una vez iniciados los trabajos no se permitirán interrupciones. Se realizarán todas las operaciones de un modo continuo hasta terminar la compactación.

ARTÍCULO 400.15. Protección del Terreno y los Terraplenes

Durante el periodo de construcción, se mantendrá la conformación y drenaje de los terraplenes y excavaciones. Las zanjas y drenes se mantendrán de forma que en todo momento desagüen de modo un eficaz.

Cuando en el terreno se presenten surcos de 8 cm. o más de profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario, y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno.

ARTÍCULO 401. CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA DEL HORMIGÓN

ARTÍCULO 401.1. Almacenamiento de los Materiales

ARTÍCULO 401.1.1. Cemento

Inmediatamente después de su recepción a pie de obra, el cemento se almacenará en un alojamiento a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible.

Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad.

Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa.

ARTÍCULO 401.1.2. Áridos

Los áridos de diferentes tamaños se apilarán en pilas por separado.

Los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su segregación.

Si el árido grueso llegara a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

ARTÍCULO 401.1.3. Armadura

Las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos.

El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

ARTÍCULO 401.2. Inspección

El Contratista notificará al Director de la Obra con 24 horas de antelación, el comienzo de la operación de mezcla, si el hormigón fuese preparado en obra.

ARTÍCULO 401.3. Pruebas de la Estructura

El Contratista efectuará las pruebas de la estructura con las sobrecargas que se indiquen, pudiendo estas pruebas alcanzar la totalidad del edificio.

Las acciones del edificio se calcularán de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación NBE-AE-88, especificadas en la Memoria de Cálculo.

El Ingeniero o Director de la Obra podrá ordenar los ensayos de información de la estructura que estime convenientes, con sujeción a lo estipulado en la Norma EHE

ARTÍCULO 401.4. Ensayos

El Contratista efectuará todos los ensayos a su cuenta, con arreglo a lo estipulado en el Control de materiales de la Norma EHE para la realización de estos ensayos se tendrán presente los coeficientes de seguridad que se especifican en la memoria de cálculo, para poder utilizar, según estos, un nivel reducido, normal o intenso.

ARTÍCULO 401.5. Dosificación y Mezcla

ARTÍCULO 401.5.1. Dosificación

Todo el hormigón se dosificará en peso, excepto si en este Pliego de Condiciones se indica otra cosa, dicha dosificación se hará con arreglo a los planos del Proyecto.

En cualquier caso, se atendrá a lo especificado en el Artículo 68º correspondientes de la norma EHE.

La relación agua/cemento, resistencia característica a los 28 días, árido machacado y condiciones medias de ejecución de la obra, será la que se expone en el RC-97 y artículo 26º así como y de la EHE.

La dosificación exacta de los elementos que se hayan de emplear en el hormigón se determinará por medio de los ensayos en un laboratorio autorizado. El cálculo de la mezcla propuesta se presentará al Ingeniero o Director de obra para su aprobación antes de proceder al amasado y vertido del hormigón.

La relación agua/cemento, a la que hacen referencia indicada en la tabla anterior, incluirá el agua contenida en los áridos. No obstante, no se incluirá la humedad absorbida por éstos que no sea útil para la hidratación del cemento ni para la lubricación de la mezcla. El asiento en el Cono de Abrams estará comprendido entre 0 y 15 cm., según sea la consistencia.

Hay variaciones en la dosificación, en las que las resistencias a la compresión calculadas a los 28 días que expone el RC-97 y la EHE, son las empleadas en los cálculos del proyecto y se comprobarán en el transcurso de la obra ensayando, a los intervalos ordenados, probetas cilíndricas normales preparadas de muestras tomadas de la hormigonera. Por lo general, se prepararán seis probetas por cada 150 m3, o fracción de cada tipo de hormigón mezclado en un día cualquiera. Durante las 24 h. posteriores a su moldeado, los cilindros se mantendrán en una caja construida y situada de forma que su temperatura ambiente interior se encuentre entre 15 y 26º C. Los cilindros se enviarán a continuación al laboratorio.

El Contratista facilitará los servicios y mano de obra necesaria para la obtención, manipulación y almacenamiento a pie de obra de los cilindros y moldeará y ensayará dichos cilindros. Los ensayos se efectuarán a los 7 y a los 28 días. Cuando se haya establecido una relación satisfactoria entre la resistencia de los ensayos a los 7 y a los 28 días, los resultados obtenidos a los 7 días pueden emplearse como indicadores de las resistencias a los 28 días. Se variará la cantidad de cemento y agua, según se indiquen los resultados obtenidos de los cilindros de ensayo, tan próximamente como sea posible a la resistencia calculada, pero en ningún caso a menos de esta resistencia.

Si las cargas de rotura de las probetas sacadas de la masa que se ha empleado para hormigón, medidas en el laboratorio, fuesen inferiores a las previstas, podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a las de los ensayos y acordes con la resistencia estipulada.

Podrá aceptarse la obra defectuosa, siempre que así lo estime oportuno el Ingeniero-Director, viniendo obligado en el caso contrario el Contratista a demoler la parte de obra que aquél indique, rehaciéndola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución.

ARTÍCULO 401.5.2. Dosificación Volumétrica

Cuando el Pliego de Condiciones del proyecto autorice la dosificación en volumen, o cuando las averías en el equipo impongan el empleo temporal de la misma, las dosificaciones en peso indicadas en las tablas se convertirán en dosificaciones equivalentes en volumen, pesando muestras representativas de los áridos en las mismas condiciones que los que se medirán. Al determinar el volumen verdadero del árido fino, se establecerá una tolerancia por el efecto de hinchazón debido a la humedad contenidas en dicho árido.

También se establecerán las tolerancias adecuadas para las variaciones de las condiciones de humedad de los áridos.

ARTÍCULO 401.5.3. Medición de Materiales, Mezcla y Equipo

Todo el hormigón se mezclará a máquina, excepto en casos de emergencia, en los que se mezclará a mano, según se ordene. Excepto cuando se haga uso de hormigón premezclado, el Contratista situará a pie de obra un tipo aprobado de hormigonera, por cargas, equipada con un medidor exacto de agua y un dispositivo de regulación. Esta hormigonera tendrá capacidad de producir una masa homogénea de hormigón de color uniforme.

Los aparatos destinados a pesar los áridos y el cemento estarán especialmente proyectados a tal fin. Se pesarán por separado el árido fina, cada tamaño del árido grueso y el cemento. No será necesario pesar el cemento a granel y las fracciones de sacos. La precisión de los aparatos de medida será tal que las cantidades sucesivas puedan ser medidas con 1% de aproximación respecto de la cantidad deseada.

Los aparatos de medida estarán sujetos a aprobación. El volumen por carga del material amasado no excederá de la capacidad fijada por el fabricante para la hormigonera. Una vez que se haya vertido el cemento y los áridos dentro del tambor de la hormigonera, el tiempo invertido en la mezcla no será inferior a un minuto en hormigonera de hasta 1m3 de capacidad; en hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo en 15 segundos por cada m3 o fracción adicional.

La cantidad total de agua para el amasado se verterá en el tambor antes de haya transcurrido ¼ del tiempo de amasado. El tambor de la hormigonera girará con una velocidad periférica de uno 60 m. por minuto durante todo el periodo de amasado. Se extraerá todo el contenido del tambor antes de proceder a una nueva carga.

El Contratista suministrará el equipo necesario y establecerá procedimientos precisos, sometidos a aprobación, para determinar las cantidades de humedad libre en los áridos y el volumen verdadero de los áridos finos si se emplea la dosificación volumétrica.

La determinación de humedad y volumen se efectuará a los intervalos que se ordenen.

No se permitirá el retemplado del hormigón parcialmente fraguado, es decir, su mezcla con o sin cemento adicional, árido o agua.

ARTÍCULO 401.5.4. Hormigón Premezclado

Puede emplearse siempre que:

- La instalación esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.
- La instalación tenga capacidad y equipo de transporte suficiente para entregar el hormigón al ritmo deseado.
- El tiempo que transcurra entre la adición del agua para amasar el cemento y los áridos, o el cemento el árido y el vertido del hormigón en su situación definitiva en los encofrados, no excederá de una hora.

ARTÍCULO 401.5.5. Mezcla en Central

La mezcla en central se efectuará mezclando el hormigón, totalmente, en una hormigonera fija, situada en la instalación y transportándola a pie de obra en un agitador o mezcladora sobre camión que funcione a velocidad de agitación. La mezcla en la hormigonera fija se efectuará según lo establecido.

Los controles a realizar en el hormigón se ajustarán a lo especificado en el Artículo correspondiente de la norma EHE según control normal, o en el caso de emplear hormigón de limpieza el control será de nivel reducido.

ARTÍCULO 401.6. Encofrados

En general los encofrados y andamiajes habrán de cumplir las prescripciones que se señalan en el Art. 65 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Tanto los encofrados como los andamiajes tendrán rigidez suficiente para resistir, sin sensibles deformaciones, los esfuerzos a que estarán expuestos. Antes del comienzo de su ejecución, los dispositivos proyectados deberán someterse a la aprobación de la Dirección de Obra.

Los encofrados tendrán en cada punto las posiciones y orientaciones previstas, a fin de realizar adecuadamente las formas de la obra. Antes de comenzar el hormigonad de un elemento deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la precisión de los encofrados, e igualmente durante el curso del hormigonado para evitar cualquier movimiento de los mismos.

Los encofrados deberán ser estancos y sus caras interiores lisas, sin irregularidades que den lugar a la formación de rebabas o imperfecciones en las paredes. Se humedecerán antes del hormigonado.

ARTÍCULO 401.6.1. Requisitos Generales

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel, excepto en las vigas en las que se les dará la correspondiente contraflecha; serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos para evitar desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos.

Se tendrá especial cuidado en arriostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado. Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la responsabilidad respecto a su adecuamiento será del Contratista. Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán en forma que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8 cm del hormigón expuesto a la intemperie, o de los hormigones que deben ser estancos al agua o al aceite y a una distancia mínima de 2,5 cm para hormigones no vistos. Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2,2 cm de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser totalmente retiradas del muro.

Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se hará juntas topes en los extremos de los tableros de la superficie de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de los paneles.

Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitan la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda armadura.

En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el entablonado se elevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una fija de borde escuadrado de 2,5 cm en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie. Se instalarán pernos prisioneros cada 7 – 10 cm por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrados; estos se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación de vertido.

Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya que martillar o hacer palanca sobre el hormigón. En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes adecuados para redondear o achaflanar los cantos de hormigón visto en el interior de los edificios. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. El Ingeniero o Director de obra podrá ordenar sean retirados de la obra elementos del encofrado que, a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados.

ARTÍCULO 401.6.2. Encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos

Los encofrados, excepto cuando se exijan especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por el Ingeniero o Director de obra. El encofrado de madera para superficies vistas será de tableros machihembrados, labrados a un espesor uniforme, pareados con regularidad y que no presenten nudos sueltos, agujeros y otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón.

En superficies no vistas puede emplearse madera sin labrar con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, de un grosor mínimo de 1,5 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas o pandeos.

ARTÍCULO 401.6.3. Revestimientos

Antes de verter el hormigón, las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca nitrocelulósica, excepto en las superficies no vistas, cuando la temperatura sea superior a 40º C, que puede mojarse totalmente la tablazón con agua limpia. Se eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos. Se limpiarán perfectamente las superficies de contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente; los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

ARTÍCULO 401.7. Colocación de Armaduras

ARTÍCULO 401.7.1. Requisitos Generales

Se atenderá en todo momento a lo especificado en el Capítulo XIII de la Norma EHE.

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigida en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o en los del taller aprobados o cuya sección está reducida por la oxidación.

ARTÍCULO 401.7.2. Colocación

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos.

Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción. En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para la sustentación de las armaduras.

ARTÍCULO 401.7.3. Empalmes

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadoras y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras. Se escalonarán los empalmes siguiendo la Instrucción de la EHE Artículo 66 º y 67º.

Los pares de barras que forman empalmes deberán ser fuertemente atados unos a otros con alambre, si no se indica otra cosa en los planos.

ARTÍCULO 401.7.4. Protección del Hormigón

La protección del hormigón para las barras de la armadura será como se indica en el Artículo 66º de la EHE.

ARTÍCULO 401.8. Colocación del Hormigón

ARTÍCULO 401.8.1. Transporte

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su disposición definitiva para evitar nuevas manipulaciones. Durante el vertido por canaleta la caída vertical libre no excederá de 1 m. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite en una tolva antes de su vertido en los encofrados. El equipo de transporte se limpiará perfectamente antes de cada recorrido. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura.

Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los casos antes de transcurridos 30 minutos desde su mezcla o batido. No se hará uso de hormigón segregado durante el transporte.

ARTÍCULO 401.8.2. Vertido

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el zanjeado, represado, drenaje y bombeos necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente.

Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirá con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto.

Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, estos se humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vaya hormigonando los moldes y armaduras, con lechada de cemento. El hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos.

El hormigón se verterá en forma continuada o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón. Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación, se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que se vaya a depositarse a continuación, según se especifica más adelante.

El método de vertido del vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará removiéndolo con las herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación. El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniformes, exentas de porosidades y coqueras.

En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera o martillo mecánicos ligeros. El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1m.

Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas. Los elementos verticales se rellenarán de hormigón hasta un nivel de 2,5 cm. aproximadamente, por encima del intradós de la viga o cargadero más bajo o por encima de la parte superior del encofrado, y este hormigón que sobresalga del intradós o parte superior del encofrado se enrasará cuando haya tenido lugar la sedimentación del agua.

El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación se eliminará por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento.

Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo de vertido según lo ordene el Ingeniero o Director de obra.

ARTÍCULO 401.8.3. Vibrado

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6.000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15 m3 por hora. Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm. Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad de árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla, si es posible, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido y compactación con el equipo vibrador disponible en la obra.

ARTÍCULO 401.8.4. Juntas de Construcción

Todo el hormigón en elementos verticales habrá permanecido en sus lugares correspondientes durante un tiempo mínimo de cuatro horas con anterioridad al vertido de cualquier hormigón en cargaderos, vigas o losas que se apoyan directamente sobre dichos elementos.

Antes de reanudar el vertido, se eliminará todo el exceso de agua y materiales finos que hayan aflorado en la superficie y se recortará el hormigón según sea necesario, para obtener un hormigón fuerte y denso en la junta. Inmediatamente antes de verter nuevo hormigón, se limpiará y picará la superficie, recubriéndose a brocha, con lechada de cemento puro.

Las juntas de construcción en vigas y plazas se situarán en las proximidades del cuarto (1/4) de la luz, dándose un trazado de 45º. También es posible situarlas en el centro de la luz con trazado vertical.

Cuando las juntas de construcción se hagan en hormigón en masa o armado de construcción monolítica en elementos que no sean vigas o cargaderos, se hará una junta machihembrada y con barras de armadura, de una superficie igual al 0,25%, como mínimo, de las superficies a ensamblar y de una longitud de 120 diámetros, si no se dispone de otra forma en los planos del proyecto.

En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el hormigón se enrasará al nivel de la parte superior de la tablazón del encofrado, o se llevará hasta 12 mm, aproximadamente, por encima de la parte posterior de una banda nivelada en el encofrado. Las bandas se quitarán aproximadamente una hora después de vertido el hormigón y todas las irregularidades que se observen en la alineación de la junta se nivelarán con un rastrel.

Las vigas y los cargaderos se considerarán como parte del sistema de piso y se verterá de forma monolítica con el mismo. Cuando haya que trabar hormigón nuevo con otro ya fraguado, la superficie de éste de limpiará y picará perfectamente, eliminando todas las partículas sueltas y cubriéndola completamente con una lechada de cemento puro inmediatamente antes de verter el hormigón nuevo. En todas las juntas horizontales de construcción se suprimirá el árido grueso en el hormigón, a fin de obtener un recubrimiento de mortero sobre la superficie de hormigón endurecido enlechando con cemento puro de 2,0 cm aproximadamente de espesor.

No se permitirán juntas de construcción en los pilares, que deberán hormigonarse de una sola vez y un día antes por lo menos que los forjados, jácenas y vigas.

ARTÍCULO 401.8.5. Juntas de Dilatación

Las juntas de dilatación se rellenarán totalmente con un relleno premoldeado para juntas.

La parte superior de las juntas expuestas a la intemperie, se limpiarán, y en el espacio que quede por encima del relleno premoldeado, una vez que haya curado el hormigón y ya secas las juntas, se rellenarán con su sellador de juntas hasta enrasar. Se suministrarán e instalarán topes estancos premoldeados en los lugares indicados en los planos.

ARTÍCULO 401.8.6. Vertido de Hormigón en Tiempo Frío

Excepto por autorización específica, el hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4º C, o cuando en opinión del Ingeniero o Director de la Obra, exista la posibilidad de que el hormigón que sometido a temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable en las 48 horas siguientes, para cemento Portland, será de 9º C. para obras corrientes sin protección especial, y para grandes masas y obras corrientes protegidas, de 3º C.

Como referencia de temperaturas para aplicación del párrafo anterior puede suponerse que la temperatura mínima probable en las cuarenta ocho horas siguientes en igual a la temperatura media a las 9 de la mañana disminuida en 4º C. En cualquier caso, los materiales de hormigón se calentarán cuando sea necesario, de manera temperatura del hormigón al ser vertido, oscile entre los 20 y 26º C. Se eliminará de los áridos antes de introducirlos en la hormigonera, los terrones de material congelado y hielo. No se empleará sal u otros productos químicos en la mezcla de hormigón para prevenir la congelación y el estiércol u otros materiales aislantes no convenientes, no se pondrán en contacto directo con el hormigón.

Cuando la temperatura sea de 10º C., o inferior, el Contratista podrá emplear como acelerador un máximo de 9 kg de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda de 0,6%. No se hará ningún pago adicional por el cloruro de calcio empleado con este fin.

El cloruro de calcio se pondrá en seco con áridos, pero en contacto con el cemento, o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución, consistente en 0,48 Kg de cloruro cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón. Los demás requisitos establecidos anteriormente en el presente Pliego de Condiciones serán aplicables cuando se haga uso del cloruro de calcio.

ARTÍCULO 401.9. Protección y Curado

Se tendrá en cuenta todo el contenido la Norma EHE.

ARTÍCULO 401.9.1. Requisitos Generales

El hormigón incluido aquél al haya de darse un acabado especial, se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los periodos mínimos de curado que se especifican a continuación. El curado al gua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua, o con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado. El agua empleada en el curado será dulce.

Cuando se haga uso del curado por agua, éste se realizará sellando el agua contenida en el hormigón, de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, u otros medios tales como el empleo de un recubrimiento aprobado de papel impermeable de curado, colocando juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento de papel impermeable de curado, colocado con juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento sellante previamente aprobado. No obstante, no se hará uso del revestimiento cuando su aspecto pudiera ser inconveniente. Las coberturas y capas de sellado proporcionarán una retención del agua del 85% como mínimo al ser ensayadas.

Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera de curado, dichos encofrados se mantendrán superficialmente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón. Todas las partes de la estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no inferior a 10ºC. durante los periodos totales de curado que se especifican a continuación, y todo el tiempo durante el cual falte humedad o calor no tendrá efectividad para computar el tiempo de curado.

Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá de lo necesario, previa aprobación, para mantener los casos la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10ºC. y durante el periodo de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

ARTÍCULO 401.9.2. Periodo de Secado

Los túneles, zapatas, aceras, pavimentos cubiertos y otras estructuras o partes de las mismas, cuyo período de curado no se especifique en otro lugar del presente Pliego de Condiciones, se curarán durante siete días como mínimo.

ARTÍCULO 401.10. Remoción y Protección de Encofrados

Los encofrados se dejarán en sus lugares correspondientes durante un tiempo no inferior a los periodos de curado especificados anteriormente, a no ser que se hayan tomado medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón y evitar la evaporación en las superficies, por medio de la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras. Los apoyos y los apuntalamientos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan con un coeficiente de seguridad no inferior a dos.

Los encofrados de losas, vigas y cargaderos no se quitarán hasta que hayan transcurrido siete días, como mínimo, después de su vertido. Para determinar el tiempo en que pueden ser retirados los encofrados, se tendrá en cuenta el retraso que, en la acción de fraguado, originan las bajas temperaturas. Las barras de acoplamiento que hayan de quitarse totalmente del hormigón se aflojarán 24 horas después del vertido del mismo y en ese momento pueden quitarse todas las ataduras, excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes. No obstante, en ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir su remoción sin daños para el mismo. Al retirar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón.

La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción de los encofrados, y del que pudiera resultar por el almacenamiento o traslado de materiales durante los trabajos de construcción.

Los elementos premoldeados no se levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos después del tiempo especificado en el curado. El periodo de secado no será inferior a dos días. En general no se retirarán los encofrados hasta que lo autorice el Director de obra.

ARTÍCULO 401.11. Acabados de Superficies

ARTÍCULO 401.11.1. Requisitos Generales

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas al visado Ingeniero o Director de obra, prohibiéndose taparlas antes de este requisito, y después de la aprobación se resonarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas, en las que una parte del cemento será Portland blanco para obtener un color de acabado que iguale al hormigón circundante.

Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5 cm.

Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resanar y como mínimo 15 cm de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará, aproximadamente una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante ese tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará "In situ" y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resanado en superficies vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después que haya fraguado durante una hora como mínimo. Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón.

Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un paño.

ARTÍCULO 401.11.2. Acabado Normal

Todas las superficies del hormigón vistas llevarán un acabado Normal, excepto cuando se exija en los planos o en el Pliego de Condiciones un acabado especial.

Superficies contra los encofrados: Además del resanado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

Superficies no apoyadas en los encofrados: El acabado de las superficies, excepto cuando se especifique de distinta manera, será fratasado con fratás de madera hasta obtener superficies lisas y uniformes.

ARTÍCULO 401.11.3. Acabados Especiales

Se darán acabados especiales a las superficies vistas de hormigón solamente cuando así lo exijan los planos del proyecto. Para acabado especialmente liso, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a tal fin, una sección de la parte no vista de la estructura, según se específica. Si el acabado de esta sección se ajusta al acabado especificado, dicha sección se usará como panel de muestra; en otro caso, se construirán otras secciones hasta obtener el acabado especificado.

Acabado frotado (apomazado): Siempre que sea posible, se retirarán los encofrados antes que el hormigón haya llegado al fraguado duro, prestando la debida consideración a la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua, frotándola con carborundo u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

ARTÍCULO 401.11.4. Curado

Todos los acabados de pisos se curarán al agua durante siete días como mínimo, con esterillas saturadas, arpilleras u otros recubrimientos aprobados empapados en agua. Los acabados finales especiales se curarán cubriéndolos con un tipo aprobado de membrana impermeable que no manche, con una resistencia suficiente para soportar el desgaste o efecto abrasivo. La membrana se extenderá con juntas estancadas al aire y se mantendrá colocada.

Todo el curado se comenzará tan pronto como sea posible una vez acabada la superficie. Puede usarse recubrimiento de membrana en lugar del curado por agua para el curado de otros acabados de pisos que no estén expuestos a la acción directa de los rayos solares.

ARTÍCULO 401.11.5. Limpieza

A la terminación del trabajo todos los pisos acabados de hormigón se limpiarán como sigue: después de barrerlos con una escoba corriente, para quitar toda la suciedad suelta, el acabado se baldeará con agua limpia.

ARTÍCULO 402. LÁMINAS GEOTEXTILES

La puesta en obra de las láminas geotextiles seguirá las fases siguientes:

- Igualación, refino y perfilación de los taludes (según lo descrito en el Apartado de TALUDES de este pliego de condiciones).
- Despliegue del geotextil sobre el talud y fijación al mismo con picones, que pueden ser de madera. Además, el entramado de geotextil se extenderá en la parte alta del talud, anclándose a la misma.

ARTÍCULO 402.1. Transporte y Almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán normalmente, en bobinas o rollos. Éstos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320.

De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos con:

- Datos del fabricante y o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo de producto.
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad en kg
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado.
- Masa por unidad de superficie, en gr/m2., Según EN 965.
- Principales tipos de polímeros empleados.
- Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318.

El nombre y el tipo de geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de 5 m. Deberán quedar estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad y fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos.

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. En la duración del almacenamiento si supera los 15 días se respetarán las indicaciones de los fabricantes, protegiéndolo de los rayos solares.

En el momento de la colocación el Director de la Obra ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestras síntomas de deterioro, y en el resto podrá exigir los ensayos para asegurar su calidad.

Se estará en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

ARTÍCULO 402.2. Manipulación y Montaje

Antes del montaje la contrata estará obligada a presentar un plan de trabajo al D.O en el que se recogerán las siguientes partes:

- Fase de realización: Se dispondrá de un plano en el que se recojan las fases en que se va a impermeabilizar la balsa, en el que cada plano será enumerado según el orden de instalación.
- Distribución y unión del material en la obra, de forma que se minimicen los traslados y se limite el riesgo de daño al geotextil. Se indicarán los equipos que se utilizarán adecuados al tipo de soldadura planteado.
- Se planificarán junto al D.O, la toma de muestras para ensayos destructivos, tanto de campo como de laboratorio.

Antes de proceder a la colocación de geotextil se deberá realizar tratamientos herbicidas para evitar el crecimiento de ningún tipo de planta que pudiera deteriorar la lámina.

En el momento de la colocación, el D.O ordenará la eliminación de las capas exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

La continuidad entre las láminas se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes (no menores de 50 cm). El tipo de unión será indicado en el Proyecto o en su defecto por el Director de la Obra.

Los tajos de trabajo deberán estar muy limpios, ordenados y libre de elementos cortantes o punzantes de forma que se disminuya en lo posible el riesgo a deteriorar el geotextil.

Se estará en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Su manipulación debe hacerse con carretillas elevadoras, evitando su arrastre o el uso de maquinaria inadecuada (palas excavadoras, p ej). Esta manipulación se facilitará si se utiliza un eje eslingado por sus extremos para permitir su cuelgue de una grúa y su rápido desenrollado.

Durante la ejecución es preciso lastrar las piezas de geotextiles extendidas mediante sacos de arena anclados mediante cuerdas para evitar su desplazamiento debido al viento.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

ARTÍCULO 402.3. Ejecución

Se estará en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El geotextil se extenderá sobre la capa inferior, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de la Obra.

La continuidad entre las láminas se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes (no menores de 50 cm). El tipo de unión será indicado en el Proyecto o en su defecto por el Director de la Obra.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil.

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2º C.

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

ARTÍCULO 403. GEOMEMBRANA DE PEAD

ARTÍCULO 403.1. Transporte y Almacenamiento

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos.

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes.

No se permitirá una duración del almacenamiento mayor a 15 días y siempre se respetarán las indicaciones y recomendaciones del fabricante. La lámina siempre estará protegida de los rayos solares.

ARTÍCULO 403.2. Manipulación y Montaje. Soldaduras y Uniones

Para realizar la soldadura se utilizará la soldadura por termofusión en caso de reparaciones podrá utilizarse la soldadura por extrusión si el D.O lo permite:

ARTÍCULO 403.2.1. Soldadura por Termofusión

Las membranas se calentarán mediante una cuña caliente o por aire caliente forzado, seguidamente se pasará un doble rodillo presionando el material fundido y dejando una cámara de aire entre ambas soldaduras (soldadura doble).

ARTÍCULO 403.2.2. Soldadura por Extrusión

Se realizará mediante maquinas extrusoras portátiles, por medio de la boquilla de la maquina se incorporará un cordón sobre la zona de unión que posteriormente se presionará con rodillos, solo se realizará en parches y reparaciones.

ARTÍCULO 403.2.3. Uniones

ARTÍCULO 403.2.3.1. Fábricas de hormigón

La unión se realizará por medio de pernos de acero inoxidable aplicados sobre una doble pletina perforada atrapando la lámina de PE, tal y como indica la norma UNE 104-421. La lámina de polietileno quedará entre dos láminas de cloropreno.

ARTÍCULO 403.2.3.2. Tuberías

La unión se realizará mediante una brida y contrabrida que atraparán la lámina de polietileno. La lámina de polietileno quedará entre dos láminas de cloropreno.

Antes del montaje la contrata estará obligada a presentar un plan de trabajo al D.O en el que se recogerán las siguientes partes:

- Fase de realización: Se dispondrá de un plano en el que se recojan las fases en que se va a impermeabilizar la balsa, en el que cada plano será enumerado según el orden de instalación.
- Distribución y unión del material en la obra, de forma que se minimicen los traslados y se limite el riesgo de daño a la geomembrana. Se indicarán los equipos que se utilizarán adecuados al tipo de soldadura planteado.
- Se planificarán junto al D.O, la toma de muestras para ensayos destructivos, tanto de campo como de laboratorio.
- Planos de detalle. Se debe especificar el diseño de los anclajes de la lámina de coronación y con los elementos singulares, si en el proyecto no se especifican.

Antes de proceder a la colocación de los paños la contrata deberá inspeccionar toda la superficie meticulosamente previniendo que la lámina no presente ningún problema de punzamiento estático por la presencia de elementos punzantes. Los tajos de trabajo deberán estar muy limpios, ordenados y libre de elementos cortantes o punzantes de forma que se disminuya en lo posible el riesgo a deteriorar la geomenbrana.

En el momento de la colocación el Director de la Obra ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestras síntomas de deterioro, y en el resto podrá exigir los ensayos para asegurar su calidad.

Se estará en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. Su manipulación debe hacerse con carretillas elevadoras, evitando su arrastre o el uso de maquinaria inadecuada (palas excavadoras, p ej.).

Esta manipulación se facilitará si se utiliza un eje eslingado por sus extremos para permitir su cuelgue de una grúa y su rápido desenrollado.

Durante la ejecución es preciso lastrar las piezas de geomembranas extendidas mediante sacos de arena anclados mediante cuerdas para evitar su desplazamiento debido al viento.

En caso de lluvia el contratista deberá prevenir la evacuación de las aguas hacia el desagüe de fondo haciéndolas circular el agua en lo posible sobre la superficie de la pantalla que se encuentre terminada.

El solapamiento mínimo entre paños no será inferior a 15 cm los solapamientos deben ejecutarse de manera que la lámina superior quede orientada hacia barlovento, así al introducir la boquilla de chorro de aire caliente se encuentra protegido del aire exterior, facilitando la homogeneidad de la temperatura.

Si por algún caso la lámina ya colocada sufriera algún posible daño, este deberá quedar perfectamente señalizado y se informará el momento y la forma en la que se produjo el daño.

El daño será parcheado o reparado de la forma que el DO ordene.

No se permitirá la unión de tres laminas en un solo punto en los puntos que esto ocurra se colocará un refuerzo o un parche.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

No se permitirá la colocación de la geomembrana, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2º C

Siempre que se pueda se evitarán las horas centrales o más calurosas del día para efectuar el montaje de la lámina.

Las tareas de colocación de la geomembrana se iniciarán por los taludes y se finalizarán en el fondo.

Para evitar las acciones perjudiciales del viento sobre la geomembrana se instalará un lastrado provisional a medida que vayan avanzando las obras.

ARTÍCULO 403.3. Recepción del Producto y Pruebas en Obra

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario, si bien el D.O podrá mandar sustituir los equipos medidores si lo estima conveniente.

ARTÍCULO 403.4. Ejecución de Soldadura

Para la soldadura de las láminas deben solaparse alrededor de 15 cm para asegurar que exista suficiente espacio en la ejecución de la operación y cubrir eventuales irregularidades en el borde de la lámina no detectadas.

Los bordes a soldar deberán estar limpios de polvo o incrustaciones y completamente secos, para terminar el proceso soldando las dos laminas con un aparato de soldadura en caliente o según estime el Director de la Obra. En el caso de una soldadura por cordón será necesario achaflanar los bordes.

Deberán evitarse en lo posible cruces de juntas. La operación de soldadura comienza por un calentamiento de la superficie de las láminas a soldar hasta un punto que asegure no aparezcan deformaciones plásticas en la lámina.

Las condiciones meteorológicas pueden ser de gran importancia en la calidad final de la soldadura. Así:

- Se prohibirá el soldado de juntas con lluvia o con alta humedad relativa sin protección especial.
- Se prohibirá el soldado de juntas a temperaturas inferiores a 5º C.
- Es necesario mantener las buenas condiciones del suelo de apoyo en el caso de que la maquinaria de soldadura deba deslizarse sobre él.
- Es necesario ajustar todos los parámetros de soldadura mediante las correspondientes pruebas antes de comenzar la operación.

La superficie afectada por la soldadura debe reducirse al mínimo.

El proceso de extrusión puede describirse como sigue:

- El material extrusionado tiene el mismo origen que el de la Geomembrana. Se dispone dentro de un recipiente que lo moldea al estado plástico y es inyectado por una boquilla.
- Las superficies a unir se precalientan por aire caliente.
- La unión final se consigue aplicando presión constante manual o automáticamente con rodillos.

Deberá controlarse correctamente y de manera automática la temperatura de extrusión, la temperatura del aire caliente, la presión aplicada a la unión y la velocidad.

La calidad de la unión por extrusión será comprobada mediante ensayos destructivos (Peel test) sobre muestra tomada cada 200 m (ó 2 uds/día) y no destructivos sobre la totalidad de la longitud soldada.

Se aplicarán los siguientes ensayos no destructivos (al menos sobre 10 mm de ancho de soldadura):

- En uniones por solape con una banda de soldadura de 40 mm de ancho test ultrasónico a 4-6 MHz de frecuencia y asegurando una temperatura inferior a 30º C en la superficie de la membrana.
- En unión por solape con doble banda de soldadura y canal central, el test de aire a presión hasta 2,5 bar en 10 minutos.
- En unión por cordón de soldadura, inspección visual no sistemática y/o test eléctrico.

Para este último es necesario dejar embebido en el material extrusionado un hilo de cobre.

- En uniones reparadas o de solape con doble soldadura, test en cámara de vacío.

Las pruebas de control de las uniones incluyen ensayos de resistencia física así como un control de estanquidad por medio de captaporos. Los ensayos destructivos se realizarán siguiendo la norma ISO - R 527 y su resultado no será inferior al 90% de la resistencia a tracción de la lámina.

Las cualidades exigibles a las geomembranas sobre todo en su colocación es que deben estar en concordancia con las acciones a las que va a estar sometida.

En cuanto a las juntas de construcción y de deformación deben cumplir la función de absorber las deformaciones del material (pantallas rígidas de hormigón) o las de hacer solidarias las distintas piezas. Deben garantizar la resistencia del conjunto frente a las solicitaciones mecánicas previstas. De su grado de impermeabilidad depende el nivel de eficacia para evitar las filtraciones a su través.

Las uniones se harán mediante termo soldadura o vulcanización, en ningún caso con adhesivos.

La intensidad de los ensayos de control, su frecuencia y los criterios de aceptación estarán fijados en última instancia por la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO 403.5. Prueba de Instalación

Las soldaduras se controlarán inyectando aire comprimido según la norma UNE 104 481-3-2 (Membranas impermeabilizantes. Métodos de ensayo. Comprobación de la estanqueidad de las uniones entre láminas impermeabilizantes. Método de aire a presión en el canal de prueba).

ARTÍCULO 404. TUBERÍAS DE ACERO SIN SOLDADURA Y TUBERÍAS DE ACERO

ARTÍCULO 404.1. Helicoidal

La unión y montaje de este tipo de tuberías se realizará única y exclusivamente por el sistema de soldadura a tope.

Se admitirán las radiografías clasificadas como 1 ó 2 según ASME –IX. Una vez probadas, la zona libre de pintura en el interior se pintará mediante cepillado y se protegerá con resina epoxy alimentario. Externamente la zona con acero visto se revestirá con cepillado, aportación de una mano de adhesivo y colocación de una banda de PE termoretráctil unida mediante aplicación de calor y presión. Las soldaduras verticales se realizarán siempre de abajo hacia arriba.

Inicialmente y en el momento de instalar la tubería en zanja el contratista confeccionará un listado y un croquis donde se indicará la ubicación de cada tubo con su correspondiente numeración.

Nunca habrá más de 500 metros de tubería sin tapar.

ARTÍCULO 405. TUBERÍAS DE PVC

ARTÍCULO 405.1. Transporte

Las correas de acero que mantienen atados los tubos sólo deben ser cortadas con tijeras para chapa o con fresa lateral, nunca utilizar cincel, escoplo, palanca o ganzúa, pues son elementos que podrían dañar la tubería.

El piso y los laterales de la caja de los camiones han de estar exentos de protuberancias o cantos rígidos y agudos que puedan dañar a los tubos o accesorios.

Cuando se carguen tubos de diferentes diámetros, los de mayor diámetro tienen que colocarse en el fondo para reducir el riesgo de deformación.

Los tubos no tienen que sobresalir de la caja del camión por la parte posterior, más de un metro.

ARTÍCULO 405.2. Almacenamiento

La descarga de los tubos de materiales plásticos, cuando se trasporten unos dentro de otros, debe comenzarse, por los del interior.

Se debe tomar cierta precaución en el almacenaje de los tubos y accesorios para evitar el envejecimiento y deformación que pudiera producirse.

Los tubos que contengan copa se acopiaran al tresbolillo, apoyándolos sobre listones separados en un intervalo de 1 m. El ancho mínimo de los listones será de 8 cm., los extremos pueden quedar en voladizo 0,4 m.

El tiempo de acopio será inferior a 1 mes en caso de que los tubos o accesorios acopiados estén cubiertos de una lámina de protección correctamente colocada, de no estar bien protegido el acopio frente a la radiación solar no se permitirá una permanencia de almacenamiento mayor a una semana debido a la fuerte degradación que pueden sufrir los tubos.

Las instalaciones efectuadas con PVC-U unidas con adhesivo, deben dotarse de manguitos que absorban las dilataciones.

Los tubos y accesorios de PVC-U no deben estar en contacto con combustibles y disolventes procurando que estén protegidos de la luz solar, la superficie del tubo no debe alcanzar nunca temperaturas superiores a 45 ó 50 ºC.

El lugar destinado para colocar tubos y accesorios estará nivelado y plano, para evitar deformaciones, que podrían llegar a ser permanentes. Igualmente estará exento de objetos duros y cortantes.

Las juntas deben ser almacenadas libres de cualquier deformación en un lugar fresco y seco, protegidas del contacto de aceites y sustancias perjudiciales y de la exposición directa a la luz solar y nunca podrán ser retiradas de su lugar de almacenaje hasta el momento de su colocación. Si las temperaturas ambientales son bajo cero, las juntas se almacenarán a 10º C o más para facilitar su instalación.

ARTÍCULO 405.3. Manipulación y Montaje

Se deberá esperar como mínimo 24 horas si los tubos se han ovalado durante el almacenamiento, antes de proceder a realizar la instalación, para que recuperen su forma original.

El trasporte desde el acopio hasta pie del tajo se realizará con medios mecánicos evitando excesos de velocidad y fuertes frenadas que pudieran mover la carga transportada y deteriorarla.

El Contratista estará obligado a comprobar que el equipo mecánico encargado del desplazamiento y colocación de los tubos tiene suficiente capacidad de carga y que se están cumpliendo las normas de seguridad adecuadas, mantenga la supervisión correcta y cumpla estrictamente las normas y especificaciones nacionales de instalación.

En caso de descargar los tubos y accesorios a pie de zanja, se descargarán los tubos junto con los accesorios en el lado opuesto al vertido de la tierra a intervalos de 6 metros o cada acopio de tubos a múltiplos de 6 metros.

El tendido de la tubería en el caso de existir pendiente acusada en el trazado se efectuará preferentemente en sentido ascendente, previniendo puntos de anclaje para la tubería.

La zanja deberá tener una sobre excavación donde apoye convenientemente la campana da cada tubo montado, esta sobre excavación no deberá de ser más larga de lo necesaria.

Los tubos deberán de estar colocados de forma que los datos suministrados por el fabricante deberán estar orientados hacia la parte superior.

La alineación en la colocación de los tubos en la zanja se mantendrá mediante cuñas de madera o pequeños montones de tierra si así lo permite el D.O.

Nunca se deberá sobrepasar el ángulo permitido por la norma correspondiente entre tubos montados mediante junta elástica.

Los anillos elastoméricos pueden ser de sección circular o en V y deberán ser colocados fuera de la zanja para evitar ensuciar las ranuras del elastómero.

La posición final de la unión de los tubos se obtiene a mano o mediante trácteles, cables con la ayuda de travesaños de madera y previa lubricación de la unión.

El montaje de accesorios y de tubería no se realizará con temperaturas menores a 5ºC, se realizará como mínimo con los medios técnicos y humanos que se incluyen en la descomposición de cada unidad de obra.

No se permitirá el curvado de las tuberías ni de accesorios mediante soplete, ni por ningún otro procedimiento, cuando se quiera ganar curvatura se realizará mediante las piezas especiales adecuadas. La curvatura admitida por el trazado con tuberías PVC-U admite variaciones angulares según lo indicado en la Norma UNE-EN 1452-6, pero en obra sólo serán válidas estas desviaciones angulares con menos de 0,5 grados.

En tuberías unidas mediante junta elástica se alineará la copa y el extremo del tubo, se evitará la penetración de lubricante en el alojamiento de la junta para así evitar que esta pueda girar y salirse de su alojamiento y se asegurará que la junta sea colocada en la posición correcta. El lubricante solo será aplicado en el extremo del tubo y en el interior de la copa. El lubricante a medio usar deberá cerrarse y sellarse de nuevo, para evitar cualquier posible contaminación.

Los bordes de los tubos cortados deben ser redondeados o achaflanados para que se asemejen a la forma original de la tubería.

En el manejo de los tubos se tiene que tener en cuenta el riesgo de ruptura de los extremos achaflanados y de las embocaduras. Los tubos no tienen que ser arrastrados por el terreno, ni colocados haciéndolos rodar por rampas.

Una vez acabado el montaje diario de un tramo, se incorporarán en los extremos tapas de protección para evitar el ensuciamiento de su superficie interior. Las tapas no serán retiradas hasta el momento de la instalación de la tubería.

La zanja encargada de albergar el tubo deberá asegurar que exista espacio suficiente alrededor de cada tubo, para la instilación de la tubería correspondiente, el plano de apoyo de la tubería en la zanja deberá ser completamente soportado por el terreno.

El descenso de los tubos al fondo de la zanja se realizará con precaución. Sólo si la zanja tiene una profundidad que no excede de 1,5 m, los tubos no pesan más de 40 kg, son de un diámetro inferior a 300 mm y el borde de la zanja es suficientemente estable el descenso puede ser manual, en caso contrario se deberá emplear medios mecánicos.

No se deberá colocar más de 250 m. de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja para evitar que se produzca flotación de la tubería.

ARTÍCULO 405.4. Recepción del Producto y Pruebas en Obra

Cada partida o entrega de material irá acompañado de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que lo componen.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazadas si el D.O lo considera oportuno.

El D.O, si lo cree conveniente, podrá ordenar en cualquiera momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en estas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de las últimas pruebas fueran favorables, los gastos irán a cargo de la D.O; de lo contrario corresponderá al Contratista que habrá, además, de reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el D.O. De no realizarlo el Contratista, lo hará la D.O. a cargo de éste.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada que se indican en este Pliego y reponer, a su cargo, los tubos o piezas que puedan sufrir deterioro o ruptura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

Serán a cargo del Contratista, los ensayos y pruebas obligatorias definidas, tanto los realizados en fábrica como el recibir los materiales en obra y las pruebas en obra, por lo tanto, no se incluyen en el porcentaje de control de calidad sino en el precio del metro lineal de tubería.

Los ensayos de recepción en fábrica y en la obra, antes especificadas, podrán menguar en intensidad, en la cuantía que determine el D.O en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate, incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando el D.O lo considere oportuno, por tratarse de un producto suficientemente probado y destinado a instalaciones de tipo común.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar las pruebas, así como el personal necesario; el Director de obra podrá mandar sustituir los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente.

ARTÍCULO 405.5. Prueba de Instalación

Las pruebas de instalación deberán realizarse de forma que nunca haya en obra más de 1000 m o la distancia menor que estime oportuno la D. O. de tubería instalada sin probar, ni tampoco permanezca la tubería instalada más de quince días sin ser probada.

La prueba realizada una vez instalado un tramo se realizará según dicte la norma UNE-EN 805 (en este caso la D.O fijará previamente los criterios de cálculo del golpe de ariete o su valor mínimo) o a la presión nominal*1,5 a juicio de la D.O; durante la prueba se revisarán todos los tubos, piezas especiales, válvulas y demás elementos comprobando su correcta instalación y que todas ellas permiten la circulación del fluido con el que se realizará la prueba. Durante dicha revisión se comprobará que el relleno parcial está exento de escombros de raíces y de cualquier material extraño que pueda causar problemas, este relleno deberá dejar visible todas las juntas para comprobar que ninguna junta pierde agua.

La prueba de presión deberá realizarse sobre otras tuberías ya instaladas y que estén afectadas por las obras objeto de este proyecto.

Las longitudes de los tramos dependen de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que:

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba.
- Pueda aplicarse al menos una presión igual a MDP (Máxima presión de diseño, definida posteriormente) en el punto más alto.
- La diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10 % de STP (Presión de prueba en obra).
- En la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería.
- Con todo ello, unas longitudes razonables para los tramos pueden oscilar entre 500 y 1000 metros, ni tampoco permanezca la tubería instalada más de quince días sin ser probada.

Siempre, antes de empezar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, piezas especiales, válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobar que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas (con anclajes sus definitivos) y las obras de fábrica con la resistencia debida.

El protocolo de prueba que se desarrollará será el siguiente:

- Las pruebas de instalación deberán realizarse de forma que nunca haya en obra más de 1000 m o la distancia menor que estime oportuno la D. O. de tubería instalada sin probar, ni tampoco permanezca la tubería instalada más de veinte días sin ser probada.
- La prueba realizada una vez instalado un tramo se realizará según dicte la norma UNE-EN 805 (en este caso la D.O fijará previamente los criterios de cálculo del golpe de ariete o su valor mínimo) o a la presión nominal*1,4 a juicio de la D.O; durante la prueba se revisarán todos los tubos, piezas especiales, válvulas y demás elementos comprobando su correcta instalación y que todas ellas permiten la circulación del fluido con el que se realizará la prueba. Durante dicha revisión se comprobará que el relleno parcial está exento de escombros de raíces y de cualquier material extraño que pueda causar problemas, este relleno deberá dejar visible todas las juntas para comprobar que ninguna junta pierde agua.
- La prueba de presión deberá realizarse sobre otras tuberías ya instaladas y que estén afectadas por las obras objeto de este proyecto.
- Las pruebas de presión se realizarán preferiblemente por tramos inferiores a 1000 m de longitud de tubería y se deben llevar a cabo a medida que va terminándose el montaje de cada tramo. Debe probarse cada tramo como muy tarde transcurridos 15 días de la instalación del mismo.
- Previo a la realización de la prueba de presión, las tuberías deben estar instaladas y recubrirse con los materiales de relleno dejando expuestas las uniones. Una pequeña fuga en la junta se puede localizar más fácilmente cuando está expuesta.
- Las sujeciones y macizos de anclaje definitivos deben soportar el empuje resultante de la prueba de presión y deben alcanzar las características de resistencia requeridas antes de que las pruebas comiencen. Se debe prestar atención a que los tapones y extremos cerrados provisionales se fijen de forma adecuada y que los esfuerzos transmitidos al terreno sean repartidos de forma adecuada de acuerdo con la capacidad portante de este. Todo soporte temporal, sujeción o anclaje no ha de retirarse hasta que la conducción no haya sido despresurizada.
- Previo al comienzo de las operaciones, debe hacerse una inspección para asegurar tanto el equipo de seguridad como el personal son los apropiados y disponen de la protección adecuada. Todas las excavaciones deberán permanecer convenientemente protegidas. Todo trabajo no relacionado con las pruebas de presión deberá prohibirse en las zanjas durante las mismas. En este sentido, los manómetros deberán ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.
- Las conducciones deben llenarse de agua lentamente, antes de que el agua llene la tubería, todos los sistemas de salida de aire o válvulas de descarga de aire de la tubería en los puntos altos de las mismas deben ser abiertos. La proporción de volumen de llenado debe ser manejada por los medios disponibles de manera que la descarga de aire sea igual en proporción volumétrica.
- Se comprobará el funcionamiento de las ventosas instaladas durante el llenado.
- Se deberá colocar en el punto más alto una ventosa para la expulsión de aire.
- Una vez que se haya llenado en su totalidad el tramo a probar debe de realizarse una inspección visual hasta comprobar que las uniones son estancas.
- La presión de prueba deberá aplicarse al punto más bajo de cada tramo a probar, y la presión en el punto más alto debe ser al menos la presión máxima de diseño, es decir la presión nominal del tubo.
- El bombín para dar presión podrá ser manual o mecánico, pero en este último caso deberá estar provisto de llaves de descarga para poder regular de forma lenta los aumentos de presión. Los incrementos no superarán la cifra de un kilogramo por centímetro cuadrado en cada minuto.

- El contratista comunicará a la Dirección de Obra el tramo de tubería que se va a probar, y será ésta quien le indique la presión de prueba a alcanzar.
- Una vez obtenida la presión definida para cada tramo debe pararse y se da comienzo a la prueba:
    - Se toma la presión de inicio (en el punto más bajo y el más alto) con sendos manómetros de precisión de décimas de kg/cm2.
    - Se deja transcurrir 1 hora.
    - Terminado el tiempo de espera se toma de nuevo la presión.
- La caída de presión debe presentar una tendencia regresiva y al finalizar la primera hora no debe exceder los siguientes valores: 2 mca para tubos plásticos, de fundición dúctil con o sin revestimiento interior, tubos de acero con o sin revestimiento, tubos de hormigón con camisa de chapa armados y postensados.
- Cuando el descenso de los manómetros sea superior, deben corregirse las fugas procediéndose a una nueva prueba, hasta obtener un resultado satisfactorio.

ARTÍCULO 405.5.1. Consideraciones

Una práctica recomendada es someter el tramo a la presión de prueba durante 30 minutos, comprobar que durante ese tiempo la presión no acuse un descenso superior al indicado, a continuación, bajar la presión y dejar la tubería en carga para efectuar el ensayo oficial al día siguiente.

Esto tiene por objeto: Estabilizar la conducción a ensayar permitiendo la mayor parte de los movimientos dependientes del tiempo, expulsar el aire adecuadamente, conseguir la saturación apropiada en los materiales absorbentes (Hormigón, mortero), permitir el incremento de volumen de tuberías flexibles.

En el caso de tuberías de PVC corrugado el ensayo debe mantenerse sin fugas durante al menos quince minutos a una presión de 0,5 atmósferas.

ARTÍCULO 406. OTRAS TUBERÍAS

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acordarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente.

En el caso de que, a juicio de la Dirección de Obra no sea posible colocarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante, esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible, de los golpes.

Una vez montados los tubos y las piezas se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos, salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

En el caso de que las zonas atravesadas sean roca, se excavará lo indispensable para introducir el tubo y se rellenará todo de hormigón. Cuando la pendiente de bajada de la roca sea muy fuerte se sustituirá el tramo de tubería por otro metálico de espesor 8 mm. y anclado a la roca, tal como determine el Director de Obra.

Una vez verificada la posición de la contrabrida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos o tuercas enfrentados aplicando los pares de apriete y verificándolos después de la prueba de presión en zanja.

Los pasos de barranco, túnel, se realizarán con tubería metálica autoportante de las mismas características que la anterior y espesores que determinará en cada caso el Director de la Obra.

La Dirección de las Obras indicará las longitudes de los tramos que han de someterse a prueba, según los timbrajes de los tubos en dicho tramo.

ARTÍCULO 407. ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES

ARTÍCULO 407.1. Transporte

Se fijarán con correas enlonadas que mantendrán las piezas atadas a la caja del camión.

El piso y los laterales de la caja de los camiones han de estar exentos de protuberancias o cantos rígidos y agudos que puedan dañar a los tubos o accesorios.

Cuando se carguen tubos de diferentes diámetros, los de mayor diámetro tienen que colocarse en el fondo para reducir el riesgo de que se deterioren los tubos.

Los tubos no tienen que sobresalir de la caja del camión por la parte posterior, más de un metro.

ARTÍCULO 407.2. Almacenamiento

Cada pieza será convenientemente recubierta mediante plástico de burbujas y calzada de tal forma que no sufra oscilaciones durante su transporte. Cuando se transporten varias de estas piezas en la caja del camión cada pieza deberá disponer de un distanciamiento libre de 20cm ante cualquier otro objeto.

El tiempo de acopio será inferior a 1 mes en caso de que los accesorios acopiados estén a cubierto, de no estar bien protegido el acopio frente a condiciones externas no se permitirá una permanencia de almacenamiento mayor a dos semanas.

El lugar destinado para colocar las piezas debe estar nivelado y plano y estar exento de objetos duros y cortantes, con el fin de evitar rodamientos, que podrían llegar a deteriorar los elementos.

Las juntas de las bridas utilizadas para la unión de piezas especiales deben ser almacenadas libres de cualquier deformación en un lugar fresco y seco, protegidas del contacto de aceites y sustancias perjudiciales y de la exposición directa a la luz solar y nunca podrán ser retiradas de su lugar de almacenaje hasta el momento de su colocación. Cuando las temperaturas ambientales sean bajo cero, las juntas deberán ser almacenadas a 10º C o más para facilitar su instalación.

ARTÍCULO 407.3. Manipulación y Montaje

Los recubrimientos deberán estar bien adheridos y recubrir uniformemente la totalidad de los contornos de las piezas especiales, constituyendo superficies lisas y regulares, exentos de defectos tales como cavidades o burbujas.

Las piezas antes de la aplicación de cualquier tipo de recubrimiento que se hiciera deberán estar secos y exentos de óxido, arena, escoria y otras posibles impurezas, debiendo efectuar una cuidadosa limpieza en caso de la existencia de algunos de estos componentes.

El trasporte desde el acopio hasta pie del tajo se realizará con medios mecánicos evitando excesos de velocidad y fuertes frenadas que pudieran mover la carga transportada y deteriorarla.

El Contratista estará obligado a comprobar que el equipo mecánico encargado del desplazamiento y colocación de los tubos tiene suficiente capacidad de carga y que se están cumpliendo las normas de seguridad adecuadas, mantenga la supervisión correcta y cumpla estrictamente las normas y especificaciones nacionales de instalación.

Todas las caldererías deberán incorporar pasamuros en todos los cruces con muros de arquetas para su correcta colocación.

ARTÍCULO 407.4. Recepción del Producto y Pruebas en Obra

Cada partida o entrega de material irá acompañado de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que lo componen. Tendrá que hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas y accesorios que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazadas si el D.O lo considera oportuno.

El D.O, si lo cree conveniente, podrá ordenar en cualquiera momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en estas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos irán a cargo de la D.O.; de lo contrario corresponderá al Contratista que habrá, además, de reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el D.O. de no realizarlo el Contratista, lo hará la D.O. a cargo de éste.

Las piezas que no satisfagan las condiciones generales, así como las pruebas fijadas y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; el Director de obra podrá mandar sustituir los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente.

ARTÍCULO 407.5. Pruebas de Instalación

Las pruebas de instalación se realizarán de forma que nunca haya en obra más de 1500 m de tubería instalada sin probar, ni tampoco permanezca la tubería instalada más de quince días sin ser probada.

La prueba realizada una vez instalado un tramo se realizará según dicte la norma UNE-EN 805; durante la prueba se revisarán todos los tubos, piezas especiales, válvulas y demás elementos comprobando su correcta instalación y que todas ellas permiten la circulación del fluido con el que se realizará la prueba. Durante dicha revisión se comprobará que el relleno parcial está exento de escombros de raíces y de cualquier material extraño que pueda causar problemas, este relleno deberá dejar visible todas las juntas para comprobar que ninguna junta pierde agua.

ARTÍCULO 408. EQUIPOS DE BOMBEO

ARTÍCULO 408.1. Instalación

Todos los trabajos de instalación se realizarán de acuerdo con los Reglamentos vigentes o en su defecto con las recomendaciones del fabricante, normas de la buena construcción, o instrucciones concretas del Ingeniero Director.

Antes de la instalación definitiva del grupo, será ensayado su adecuado funcionamiento en su banco de pruebas, que podrá ser del mismo fabricante si así lo acepta el Ingeniero Director a la vista de la solvencia y garantía del mismo, o bien en un laboratorio oficial designado por aquel, en caso de duda razonable o discrepancia de cualquier género. Se determinará con exactitud los rendimientos ofertados, para las alturas manométricas y caudales del Proyecto.

Asimismo, se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes de cada bomba, se deberá observar que no existan obstrucciones en los conductos de agua de la misma y se deberán comprobar los siguientes puntos:

- Alineación de los ejes de las bombas y del motor
- Sentido de giro
- Conexiones eléctricas del motor
- Conexión a los instrumentos de medición
- Sistema de lubricación

ARTÍCULO 408.2. Conducto de Impulsión

Se deberá presentar al Ingeniero Director un gráfico con la curva característica caudal-altura manométrica de cada bomba de acuerdo con los datos obtenidos en los ensayos presenciados por dicho Ingeniero.

El cuerpo de cada bomba deberá ser ensayado hidrostáticamente con una presión interior del ciento cincuenta por ciento (150%) de la presión de descarga de la bomba a válvula cerrada.

Todos los instrumentos de medición deberán ser debidamente contrastados.

Una vez efectuada la instalación definitiva en obra se realizarán los ensayos que se indican en los siguientes puntos.

ARTÍCULO 408.3. Consumo de Energía Reactiva

La duración del ensayo será de (30) treinta minutos midiéndose los consumos de energía activa y reactiva. La relación de la segunda a la primera será inferior a sesenta y una centésimas (0,61), lo cual equivale a que cos, sea mayor de ochenta y cinco centésimas (0,85).

El Contratista queda obligado a la instalación de los condensadores necesarios para que se cumpla esta condición.

ARTÍCULO 408.4. Funcionamiento General

El conjunto de la instalación será probado para determinar su correcto funcionamiento.

Estas pruebas se harán en presencia del Ingeniero Director, quien determinará el número y características de los ensayos.

En particular se realizará varias veces la operación de corte brusco del suministro de energía eléctrica precisamente cuando el motor esté a su máximo rendimiento. En este ensayo se observarán mediante el manómetro del cuadro de mandos, las depresiones y sobrepresiones en la tubería, que en ningún caso deberán rebasar la presión de servicio teórica en la misma.

También se controlará el tiempo de parada de los motores.

Se dedicará especial atención así mismo al funcionamiento de la válvula de detención, con el objeto de que permita la circulación en el sentido adecuado. Así mismo, deberá vigilarse con todo cuidado el que las válvulas de reglaje para el suministro de agua y la válvula compuerta estén abiertas antes del comienzo de la impulsión.

ARTÍCULO 408.5. Protección de los Equipos

ARTÍCULO 408.5.1. Repuestos y Utillaje

Se deberán suministrar las piezas y partes de repuestos de reposición más frecuente y una lista de todas las otras piezas que sea recomendable mantener en reserva en la estación.

ARTÍCULO 408.5.2. Transporte y Montaje

Todas las partes de los mecanismos que requieren ser levantados o trasladado por medio de grúas o polipastos deberán ser provistos de orejetas, muñones y otros elementos de fijación dimensionados con amplio coeficiente de seguridad. Estos elementos deben ser fijados tratando de mantener una distribución de cargas lo más equilibrada posible y un mínimo de riesgos en su montaje.

El peso bruto de cada unidad de montaje debe ser indicado en lugar claramente visible.

ARTÍCULO 408.5.3. Lubricación

Se deberá suministrar las cantidades y tipos de aceites lubricantes requeridos para la operación inicial de los mecanismos objeto de este Pliego. También deberá suministrar los inyectores de grasa, conexiones, adaptadores, manguitos de conexión y demás accesorios requeridos para verificar la lubricación.

ARTÍCULO 408.5.4. Limpieza y Pintura

Todas las partes metálicas deberán ser limpias completamente de cascarillas, rebabas y suciedad hasta obtener una superficie brillante y luego pintadas con una capa de imprimación de minio en el taller. Las superficies galvanizadas, cromadas, esmaltadas o de aluminio, bronce, etc. no serán pintadas, pero si completamente limpias.

ARTÍCULO 409. FOSAS SÉPTICAS PREFABRICADAS

Las fosas se instalarán enterradas, sobre losa de hormigón armado (HA-25) de 25 cm de espesor. Una vez fraguado el hormigón de la losa, se procederá a la colocación del depósito sobre esta.

Para ello son necesarias unas falcas, a colocar a lo largo de la base del depósito, hasta que quede totalmente nivelado y estabilizado.

Posteriormente se rellenará la excavación 400 mm por la zona de los fondos con hormigón HM-20 vibrado y se llenará 400 mm aproximadamente, el depósito con agua.

Rellenar 600 mm aproximadamente, el espacio entre depósito y excavación, con hormigón HM-20 vibrado, para que no quede aire ocluido, y dejar fraguar como mínimo 4 días.

Llenar hasta la mitad de su capacidad, el depósito con agua.

Acabar de rellenar con hormigón HM-20 hasta la mitad de altura del depósito más 100 mm y dejar fraguar como mínimo 4 días.

Por último, acabar de llenar con agua la totalidad del depósito.

ARTÍCULO 410. CANAL PARSHALL PREFABRICADO

El canal aforador se instalará en hormigón. Estará provisto de cuñas de protección fabricadas en poliuretano y de una cubierta de madera contrachapada para mantener sus dimensiones durante el vertido del hormigón, por consiguiente, las cuñas y la cubierta no deben retirarse mientras el hormigón no se ha endurecido.

Se recomienda utilizar un hormigón con bajo contenido de agua y es posible añadir un plastificante.

Vertido del hormigón:

- Fijar el canal de modo que esté dispuesto horizontalmente, tanto en el sentido longitudinal como en el sentido lateral, utilizando la cubierta de madera contrachapada del canal.
- Asegurarse de que el canal está dispuesto correctamente con respecto a la dirección de la circulación en el canal (indicada por una flecha en el canal).
- Verter hormigón en el encofrado hasta que su nivel sea un poco superior al del fondo del canal.
- Llenar ambos lados del canal simultáneamente con hormigón (el hormigón situado en los lados no debe ser compactado).
- Debe existir un relleno elástico de aproximadamente 20 mm. de ancho, en la entrada y en la salida, de tal manera que el canal sea capaz de funcionar, para evitar los ángulos bruscos que puedan producir remolinos.
- Se recomienda situar un relleno elástico de 10 mm. de ancho a lo largo de ambos lados del canal, esto impedirá la penetración de humedad y por tanto reducirá el riesgo de rotura debida al hielo.
- Cuando el hormigón se ha endurecido, adaptar el soporte del transductor en los agujeros formados en la entrada del canal (utilizar tornillos de la cubierta de madera contrachapada).

ARTÍCULO 411. VEGETACIÓN MACROFÍTICA

ARTÍCULO 411.1. Plantación

Consiste en situar las plántulas en los lechos de macrófitos para que queden en buenas condiciones de enraizamiento y crecimiento.

Se ha de realizar durante la temporada natural de crecimiento inicial de Phragmites australis, desde finales de invierno hasta finales de primavera. Excepcionalmente se puede plantar a principios de verano, pero en este y en cualquier caso, se evitarán días muy calurosos o muy fríos o muy ventosos o de lluvia intensa.

La plantación se ha de hacer lo antes posible después de la instalación física del sustrato de los lechos, evitando la colonización por otras plantas. En el momento de la plantación el sustrato ha de estar saturado de agua o hasta el 90% de saturación, pero con agua natural o de riego, no con el agua residual de la población. En este primer estadio de plantación no deben inundarse los lechos solo con agua residual urbana. Si puede hacerse con una mezcla de agua residual (hasta el 20%) y de agua natural o de riego (que no sea de alta salinidad, la conductividad debe ser inferior a 2000 µS/cm). Las raíces han de estar en contacto con el agua en todo momento, pero el agua no ha de sobresalir por encima del sustrato. La circulación del agua es subsuperficial; el agua no debe sobresalir por encima de la superficie del sustrato de los lechos; debe quedar unos 5 cm por debajo de la superficie de los lechos de macrófitos.

La distribución del agua en estos estadios iniciales puede hacerse a través del mismo sistema de flujo del agua subsuperficial a los lechos o verticalmente con manguera (en cuyo caso se tratará variar su posición cada cierto tiempo para que se distribuya por todo el lecho) o por un sistema de dispersión.

Una vez humedecidos los lechos se hará la plantación de las plántulas con un perforador de plantación o a mano con una pala de plantar. Se hará un agujero de unos 25 cm2 de diámetro y de 15 a 25 cm de profundidad. En cualquier caso, de tamaño que permita se implante la plántula sin daño. Las raíces estarán totalmente cubiertas por suelo del cepellón o añadido de naturaleza arenosa. Los tallos sobresaldrán del suelo (de la superficie del lecho) 5-10 cm por lo menos. Después de implantar la plántula se cerrará el agujero con una suave presión y rodeando el cepellón del mismo suelo en el que ha crecido en vivero.

Los rizomas se dispondrán regularmente con una densidad de 4 por metro cuadrado.

Excepcionalmente, en el caso de que no se pueda disponer de plántulas se dispondrán rizomas de individuos de Phragmites australis , con las características morfológicas y genéticas mencionadas anteriormente, en densidad de 2 por metro cuadrado. Los rizomas han de estar en buen estado (vigorosos, blancos y sin perforaciones), y tener dos tabiques enteros como mínimo y un segmento de rizoma enteros sin perturbaciones. También podrían servir como caso más excepcional, cepellones de suelo con paquetes de rizomas. Y, también excepcionalmente, se pueden sembrar semillas (25 dispersas por metro cuadrado). Pero, la primera opción de plantar plántulas es la exigida. Solo excepcionalmente, por no poderse hacer así, se recurrirá a las siguientes.

La plantación se hará desde la parte final, de salida del agua de los lechos y por toda su anchura, hacia la parte inicial o de entrada del agua proveniente de las fosas sépticas. El control de nivel del agua en la arqueta de salida de los lechos puede utilizarse para mantener el grado de humedad del sustrato y de inundación de los lechos indicado. La plantación se hará en el menor tiempo posible. Y una vez inundados los lechos se evitará mantener el agua estancada durante más de dos días. Al cabo de 3 semanas de la plantación, una vez comprobado que las plantas crecen, puede iniciarse el flujo del agua residual a tratar desde las fosas sépticas.

ARTÍCULO 411.2. Enraizamiento

Se trata de que las raíces de las plántulas plantadas comiencen a crecer, al igual que se desarrollan el tallo y las hojas, y los rizomas y raíces comienzan a formar una trama con el sustrato.

Durante este periodo de 3-4 semanas, se ha de asegurar la viabilidad de la plantación mediante la supervisión de su estado y la corrección si procede. Se visitarán los lechos 3 veces en este periodo con separación de una semana, Se comprobará la humedad del suelo, grado de inundación, el crecimiento de las plantas y su supervivencia mediante muestreos aleatorios (9 en zonas de 4 m2) repartidos de forma estratificada al azar por toda la superficie de los lechos.

La supervivencia se reconocerá por la permanencia de la densidad de plántulas plantadas. El crecimiento midiendo el tallo de las plántulas y observando el número de hojas y su estado (coloración, vigor). Se intensificará (mayor número de observaciones y medidas) en zonas en las que se observe pérdida intensa o no crecimiento de los individuos plantados). Si la mortalidad o no crecimiento y deterioro de las plántulas supera el 60% en alguna zona o en toda la superficie de los lechos, se procederá a la circulación de agua limpia (no residual de la población) o drenar el agua de los lechos, respectivamente, y a replantar las zonas o los lechos afectados. De igual manera se procederá si se observa amarilleamiento de las hojas de las plantas. Si la pérdida es del 25 al 60% de plantas se procederá a reponer en las zonas afectadas. En estas observaciones solo se contarán los individuos plantados inicialmente, no se contarán como individuos nuevos los nacidos de la base o del tallo de las plántulas o de los rizomas en el caso de utilizar plántulas para la plantación. En el caso de utilizar rizomas o semillas, se observará si tiene lugar una aparición mantenida de nuevos individuos. Si esto no tuviera lugar satisfactoriamente, se puede proceder a disponer en la forma descrita nuevos rizomas o semillas, o a dispersarlos donde se produzca una aglomeración de los mismos hacia zonas con menor densidad. La replantación se hará cuidadosamente para no afectar a los individuos sanos, y extrayendo los muertos o en mal estado.

La revisión del estado de humedad de los lechos se hará con piezómetros sencillos distribuidos homogéneamente por toda la superficie de los lechos. Se dispondrán, 6 tubos de plástico de 5 cm de diámetro, como mínimo en cada lecho, y no más de 10 cm de diámetro perforados en tramos alternos en forma diagonal por toda su longitud (para permitir el flujo del agua por toda su altura), forrados de tela porosa, e hincados en toda la vertical del lecho. Se cubrirán con una tapa del mismo material. Se distribuirán 2 de los piezómetros a 5 metros de la entrada del agua a los lechos (separados 5 metros de las orillas y unos 15 metros entre sí); otros dos en el centro, de los lechos (a unos 20 metros de la entrada y de la salida del agua, con igual separación entre ellos), y otros dos lechos de igual forma a unos 5 metros de distancia de la salida del agua.

Durante el tiempo de enraizamiento puede variarse el nivel del agua de los lechos para facilitar su oxigenación, sin dejarlos secos más de 3 días. Si la cobertura al final de este periodo se mantiene igual o superior a 60% de la inicial y de forma homogénea por toda la superficie de los lechos o igual o superior al 50 % por zonas de extensión de 100 m2 de los lechos, y si las plantas en estas zonas continúan creciendo de forma saludable se considerará finalizado el establecimiento de la vegetación (posteriormente se puede seguir reponiendo plántulas o rizomas durante todo el verano). Si no se cumplen estas condiciones se corregirán las deficiencias y se informará por escrito al director de la obra para inspección.

ARTÍCULO 412. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

ARTÍCULO 412.1. Preparación y Programación de la Obra

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

ARTÍCULO 412.2. Zanjas

ARTÍCULO 412.2.1. Profundidad

En cuanto a disipación del calor es recomendable instalar los cables directamente enterrados en el terreno de forma que la humedad de la tierra pueda mantenerse en las inmediaciones de los cables.

Ha de tenerse en cuenta que teóricamente las condiciones de disipación del calor empeoran a medida que se aumenta la profundidad de instalación. Por otra parte, a mayor profundidad las características del terreno se mantienen más constantes que en las instalaciones poco profundas, por lo que aumenta la intensidad admisible calculada.

En algunos casos resulta aconsejable instalarlos a profundidades mayores a las indicadas con el propósito de lograr una seguridad más elevada respecto a las excavaciones que por otras causas o servicios sea previsible tener en cuenta.

ARTÍCULO 412.2.2. Estructura

La zanja deberá preverse con una anchura mínima de unos 60 cm, para facilidad de ejecución, ya que desde el punto de vista del cable o cables a instalar, solamente conviene conservar unos 20 cm desde ellos a los laterales de la zanja.

Si debe abrirse en terrenos de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que este en terreno firme, en evitación de corrimientos en profundidad que someterían a los cables a esfuerzos por estiramiento.

ARTÍCULO 412.2.3. Asiento, Cubrimiento y Protección

Antes del tendido de los cables deben colocarse un lecho de arena de río o tierra vegetal tamizada, de unos 15 cm de espesor, sobre la cual se depositarán posteriormente los cables, que de nuevo se recubrirán con el mismo material empleado para el lecho, hasta unos 20 cm por encima de ellos.

Con el propósito de dar una cierta protección frente a excavaciones posteriores, es recomendable proteger los cables en toda su anchura y longitud con ladrillos, de preferencia macizos, si bien cada vez es más habitual que los usuarios preparen losas prefabricadas con anagramas de la Compañía tensión de los cables etc.

ARTÍCULO 412.2.4. Tapado

Las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección se procurarán que estén exentas de piedras o cascotes, para continuar posteriormente sin tanta escrupulosidad.

De cualquier forma, debe tenerse presente que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y consecuentemente disminuir las posibilidades de transporte de energía del cable.

En cualquier caso, y desde este último punto de vista, debe compactarse convenientemente el terreno en varios niveles, con lo que indirectamente se logra, además evitar los hundimientos futuros que pueden tener repercusiones económicas por lo que a nueva reposición de pavimento se refiere.

ARTÍCULO 412.2.5. Cruce de Calles, Badenes y otros Servicios

Para preservar a los cables de los eventuales efectos que pueden motivarse por la circulación de superficie, y para facilitar la sustitución en caso de avería, ampliaciones, etc., se recurre en los cruces de calles necesariamente, y en los badenes de entrada y salida de vehículos a las fincas en forma aconsejable, a la colocación de tubos.

Los tubos se prolongarán aproximadamente un metro a ambos lados del obstáculo a cruzar.

La longitud máxima recomendable en un tubo no debe exceder de los 20 m. Si debe ser superada, se dispondrán una o varias calas intermedias que permitan la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos y la presencia de algún personal para ayuda y observación del desarrollo del tendido. Posteriormente puede darse continuación al tubo, empleando tubos partidos o medias cañas, a cable tendido, o dejar arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones.

Si la longitud de tubos dentro de un trazado llega a hacerse importante, es preciso estudiar los factores de reducción de carga que deben aplicarse.

En los cruces con el resto de servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc, es conveniente la colocación de un tramo corto de tubos.

ARTÍCULO 412.3. Galerías y Canales

Desde el punto de vista de la disipación del calor generado por los cables y de la influencia térmica ambiental, se precisa de un estudio al efecto para poder determinar dimensiones y particularidades de las galerías y canales, situación relativa de los cables y número de éstos, etc.

Es siempre aconsejable el disponer por separado de los circuitos de tensiones distintas, tanto más cuanto mayor sea esa diferencia. En las galerías pueden situarse todos los cables de M.T. en uno de los laterales, reservando el otro para B.T., control, señalización etc. En los canales se obra similarmente, pero, si es posible, es preferible destinar canales distintos dadas sus reducidas dimensiones respecto a las galerías.

Los cables en las galerías y canales deben estar sujetos mediante bridas para evitar los movimientos que puedan presentarse debido a los ciclos térmicos por el servicio, esfuerzos electrodinámicos, etc.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas) deben conectarse eléctricamente a tierra, siendo conveniente que se independicen estos circuitos de tierra cuando existan cables de distintos niveles de tensión.

ARTÍCULO 412.4. Tubulares

Este tipo de instalación suele usarse intercalada en tendidos subterráneos, como ya se ha detallado con anterioridad.

ARTÍCULO 412.4.1. Estructura y Construcción

Los tubulares se construirán utilizando tubos de un diámetro interno mínimo a 1,5 veces el del cable, de material lo menos áspero posible (gres, plástico, uralita, cemento, etc).

Puede también recurrirse al empleo de tubos metálicos cuando deba conseguirse una alta seguridad, teniendo presente su incompatibilidad con los cables unipolares.

Tampoco debe colocarse más de un solo cable por tubo, por los rozamientos mutuos durante el tendido, que pueden dañar a los cables, y las dificultades de recuperación futuras.

Los tubos dispondrán de ensamblamientos que eviten la posibilidad de rozamientos internos contra los bordes durante el tendido. A pesar de ello, se ensamblarán teniendo en cuenta el sentido de tiro del cable, para evitar enganches contra dichos bordes.

ARTÍCULO 412.4.2. Arquetas Intermedias

Con el fin de reducir el esfuerzo de tiro sobre los conductores, al extremo de los cables y facilitar su tendido, deben disponerse arquetas intermedias, permanentes o bien provisionales, que permitan la presencia de algún operario para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos.

Si las arquetas se consideran provisionales, se les dará continuidad, a cable tendido, mediante tubos cortados o medias cañas, que a su vez se hormigonarán.

ARTÍCULO 412.4.3. Tendido

Además de haberlo comentado en general sobre el tendido de los cables, cuando éste se realice por el interior de tubos puede resultar conveniente, para disminuir el rozamiento y en consecuencia el esfuerzo de tiro, proceder a un engrasado exterior del cable antes de introducirse en el tubo, utilizando grasa neutra.

ARTÍCULO 412.4.4. Taponamiento

En los extremos de todos los tramos entubados es preciso recurrir a un taponamiento en evitación de que se introduzcan cuerpos extraños e incluso roedores. Para ello se utilizará arpillera alquitranada colocada alrededor del cable, centrándolo respecto al tubo y un sellado posterior con yeso.

ARTÍCULO 412.5. Tendido del Cable

ARTÍCULO 412.5.1. Temperatura Ambiente

Nunca es conveniente realizar tendidos a temperaturas ambientales bajas, que se hacen prohibitivas por debajo de los 0º C.

ARTÍCULO 412.5.2. Rodillos

Salvo casos especiales de tendidos en vertical el desplazamiento del cable se favorecerá con la colocación de rodillos preparados al efecto.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro, dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable-peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el desplazamiento deben disponerse otros verticalmente para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. En estos puntos debe tenerse en cuenta que la distancia de rodillos no permita una curva de radio inferior a unas veinte veces el diámetro del cable.

ARTÍCULO 412.5.3. Esfuerzo de Tiro

Tradicionalmente el tiro se efectúa con la colaboración de peonaje distribuido a lo largo de la zanja, aplicando su esfuerzo sobre el propio cable. El número de peones necesarios vendrá determinado por la longitud del cable a tender y su peso.

Actualmente viene usándose cada vez con más profusión el tiro mecánico mediante cabrestante.

Por cuanto a su seguridad puede decirse que es absoluta si previamente se han preparado los útiles adecuados y se adoptan las precauciones oportunas, especialmente en trazados sinuosos donde las curvas podrían ser un obstáculo.

ARTÍCULO 412.5.4. Frenado de las Bobinas

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en ese momento curvaturas peligrosas.

ARTÍCULO 412.6. Cierre de las Zanjas

El relleno de las zanjas se efectuará con compactación mecánica, por tongadas de un espesor máximo de 30 centímetros.

En los casos en que se estime necesario se comprobará el grado de compactación alcanzado, mediante ensayo en un laboratorio de mecánica del suelo en que se justifique que la densidad de relleno ha alcanzado como mínimo el 95% de la densidad correspondiente, para los materiales de relleno en el ensayo Proctor modificado. Es necesario que se presenten os resultados de los diferentes ensayos de laboratorio, realizados durante la ejecución de las obras, y muy especialmente los referentes a compactaciones de las distintas tongadas de relleno ejecutadas.

El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan para efectuarse.

Si la excavación de las zanjas, los materiales resultantes, por contener escombros o productos de desecho, no reúnen las condiciones necesarias para su empleo como material de relleno con las garantías adecuadas, el contratista estará obligado a sustituir los materiales inutilizables, por otros que resulten aceptables para aquella finalidad. Esta sustitución lleva implícito el transporte a vertedero público de los materiales desechados. Respecto a la calificación de los materiales aceptables y ensayos de compactación de rellenos, se consideran como Normas vigentes las del Ministerio de Obras Públicas (Dirección General de Carreteras).

ARTÍCULO 412.7. Reposición de Pavimentos

La reposición del pavimento tanto de las calzadas como de aceras se realizará en condiciones técnicas de plena garantía, recortándose su superficie de forma uniforme y extendiendo su alcance a las zonas limítrofes de las zanjas que pudieran haber sido afectadas por la ejecución de aquellas.

El pavimento se repondrá utilizando el mismo sistema previamente existente, salvo variación aceptada expresamente.

En los casos de aceras de losetas, éstas se repondrán por unidades completas, no siendo admisible la reposición mediante trozos de baldosas.

En los casos de aceras de aglomerado, asfáltico en las que la anchura de las zanjas sea superior al 50% de la anchura de aquéllas, la reposición del pavimento deberá extenderse a la totalidad de la acera.

ARTÍCULO 413. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTERIOR PREFABRICADOS

ARTÍCULO 413.1. Normas de Ejecución de las Intalaciones

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

ARTÍCULO 413.2. Excavación

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 413.3. Acondicionamiento

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, habrá que tener presente las siguientes medidas:

- Terrenos no compactados. Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una bancada de hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.
- Terrenos en ladera. Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal. Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.
- Terrenos con nivel freático alto. En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

ARTÍCULO 413.4. Pruebas Reglamentarias

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

ARTÍCULO 413.5. Condiciones de Uso, Mantenimiento y Seguridad

ARTÍCULO 413.5.1. Prevenciones Generales

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de aparamenta y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la aparamenta de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparamenta.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

ARTÍCULO 413.6. Puesta en Servicio

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

ARTÍCULO 413.6.1. Separación de Servicio

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

ARTÍCULO 413.6.2. Mantenimiento

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60ºC.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

ARTÍCULO 413.7. Certificados y Documentación

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

ARTÍCULO 413.7.1. Libro de Órdenes

Se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

ARTÍCULO 413.8. Recepción de la Obra

Durante la obra o una vez finalidad la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones.

Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Ensayo dieléctrico. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- Transformadores. Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

ARTÍCULO 414. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

ARTÍCULO 414.1. Canalizaciones Eléctricas

ARTÍCULO 414.1.1. Instalación de Conductores Aislados bajo Tubos Protectores

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación. Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm.

ARTÍCULO 414.1.2. Normas de Instalación en presencia de otras Canalizaciones No Eléctricas

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

ARTÍCULO 414.2. Conductores

ARTÍCULO 414.2.1. Identificación de las Instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

ARTÍCULO 414.3. Cajas de Empalme

Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

ARTÍCULO 414.4. Mecanismos y Tomas de Corriente

Todos los componentes de estos elementos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

ARTÍCULO 414.5. Receptores de Alumbrado

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

ARTÍCULO 414.6. Receptores a Motor

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superior a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

ARTÍCULO 414.7. Control

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

ARTÍCULO 414.8. Seguridad

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

ARTÍCULO 414.9. Limpieza

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

ARTÍCULO 414.10. Mantenimiento

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

ARTÍCULO 414.11. Ejecución de las Obras No Especificadas en el presente Capítulo

En la ejecución de aquellas fábricas y trabajos que sean necesarios y para los cuales no existen prescripciones consignadas expresamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, se atendrá a las buenas prácticas de la Construcción y a las Normas que dé la Dirección de Obra, así como a lo ordenado en los Pliegos Generales de Prescripciones vigentes.

CAPÍTULO 5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 500. CONDICIONES GENERALES

La valoración de las obras se realizará aplicando a las unidades de obra ejecutada, los precios unitarios que para cada una de las mismas figuran en el Cuadro de Precios nº 1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata y baja o alza de licitación en su caso. A la cantidad resultante se añadirá el Impuesto Sobre el Valor Añadido vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Condiciones Técnicas. Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, construcción y mantenimiento de cambios de obra, instalaciones auxiliares, etc.

Igualmente, se encuentran incluidos aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, y la parte proporcional de ensayos, siempre y cuando ésta no supere el 1% del presupuesto.

En el plazo de cinco días la Dirección de Obra examinará la relación valorada y dará el visado de conformidad para remitirla al promotor o hará en caso contrario las observaciones que estime oportunas.

Se emitirá la certificación a partir de la relación valorada firmada por la Dirección de Obra, en concepto de pagos a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna aprobación y recepción de las obras que comprende.

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección Facultativa consigne.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa.

La valoración de las obras añadidas o detraídas, de las modificaciones realizadas se realizará aplicando a las unidades de obra ejecutadas, los precios unitarios que para cada una de ellas figuren en el Cuadro de Precios n° 1.

Cuando en la liquidación o medición de las obras por causa de modificaciones, suspensión, resolución o desistimiento, se constatará la ejecución incompleta de unidades incluidas en Contrato y dentro de los programas de trabajos establecidos, el Contratista tendrá derecho al abono de la parte ejecutada, tomándose como base única para la valoración de las obras elementales incompletas, los precios que figuren en el cuadro de precios n° 2.

En caso de que en el desarrollo de las obras se observara la necesidad de ejecutar alguna unidad de obra no prevista en dicho cuadro, se formulará por la Dirección Facultativa el correspondiente precio de la nueva unidad de obra, sobre la base de los precios unitarios del cuadro de precios y su descomposición. En caso de que no fuera posible determinar el precio de la nueva unidad de obra con arreglo a tales referentes, los nuevos precios se fijarán contradictoriamente entre el Promotor y El Contratista. En este supuesto, los precios y los rendimientos contradictorios se deducirán (por extrapolación, interpolación o proporcionalidad) de los datos presentes en los anexos al Contrato, siempre que sea posible. En caso de discrepancia se recurrirá al arbitraje previsto en las cláusulas generales del Contrato. En todo caso, el abono en cuestión exigirá la previa conformidad escrita de la Dirección de Obra.

En caso de que la unidad de obra objeto de precio contradictorio se ejecutase antes de la determinación definitiva del citado precio, se certificará en aquel mes según el precio propuesto por el Promotor. Una vez alcanzado mutuo acuerdo sobre el mismo o resuelto el arbitraje fijándolo, el Promotor abonará o descontará la diferencia con la actualización equivalente al tipo de interés legal, fijado en la Ley de Presupuestos, pudiendo realizar tal reducción, en su caso, descontando su importe de la suma a pagar al Contratista en el vencimiento inmediato siguiente.

El Contratista estará obligado a ejecutar las unidades de obra no previstas en el Cuadro de precios nº1 que expresamente le ordene el Promotor, aún en el caso de desacuerdo sobre el importe del precio contradictorio de esta unidad, sometiéndose en tal supuesto, y, en todo caso, una vez ejecutadas tales unidades de obra, al sistema de fijación de precios contradictorios y, en último extremo, al arbitraje previsto en el Contrato. En todo caso, los precios contradictorios se referirán a la fecha de licitación.

ARTÍCULO 501. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS DESBROCES

Se medirá por m2 realmente desbrozados y limpiados (Esta medida no es de aplicación en zanjas).

La anchura se limitará, básicamente, a las zonas afectadas por las obras y zonas de ocupación temporal, teniendo en cuenta las prescripciones y limitaciones señalas en el apartado anterior.

Dadas las características de este tipo de obra se establece que la medición de esta unidad de obra se realiza en base a la proyección horizontal del terreno a desbrozar aceptándose que se produce un error con la superficie real desbrozada. El Contratista tiene que tener presente a la hora de fijar el precio de esta unidad puesto que no será de abono la diferencia existente entre ambas superficies. Indicar también que, para fijar este precio, que la medición de esta unidad comprenderá únicamente la superficie a desbrozar necesaria que ocupan la ejecución de las diferentes unidades que comprenden ocupación definitiva (zanjas en su parte superior, emplazamiento de arquetas, edificaciones, etc.), no serán objeto de abono los desbroces producidos para la ejecución de pistas, accesos, emplazamientos para acopios y demás ocupaciones temporales, necesarias para el desarrollo de las obras.

En caso de que el precio de limpieza y desbroce no figure en el Cuadro de Precios se entenderá que está incluido en el precio de excavación, y por lo tanto no corresponde su medición y abono por separado.

En cualquiera caso los gastos originados para el arreglo, nivelación y tendido de tierra vegetal, según los criterios del D.O en situ y forma, incluyendo los vertederos, irán a cargo del Contratista a menos que explícitamente se especifique en este Pliego y se valore en el documento correspondiente.

ARTÍCULO 502. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS DE APERTURA DE PISTAS DE TRABAJO

Los trabajos de apertura de pista de trabajo para la instalación de zanjas no serán en este caso de abono independiente puesto que su coste se ha repercutido dentro de las diferentes unidades de excavación.

ARTÍCULO 503. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS DE RETIRADA Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

La retirada de la tierra vegetal, su acopio y su posterior extendido y reposición no serán en este caso de abono independiente puesto que su coste se ha repercutido dentro de las diferentes unidades de excavación.

ARTÍCULO 504. MEDICIÓN Y ABONO DE TRABAJOS DE RETIRADA Y REPOSICIÓN DE MUROS DE PIEDRA

La retirada de muros de piedra, márgenes y balates no serán objeto de medición y abono independiente puesto que el coste correspondiente de todos los materiales, medios mecánicos y manuales, mano de obra y todas las operaciones y actividades realizadas desde su retirada hasta su posterior reposición está repercutido en los precios unitarios de los movimientos de tierras tal y como se indica en artículos posteriores de este pliego.

ARTÍCULO 505. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS EXCAVACIONES

Las excavaciones a cielo abierto se medirán por metros cúbicos (m3) de material excavado, medidos por diferencia entre los perfiles del terreno original y los perfiles reales de las excavaciones y teniendo en cuenta la sección tipo teórica fijada en el proyecto que será la máxima que se abone, en cuanto a ancho del fondo de la rasante de excavación y taludes de inclinación de la zanja. En el caso de la "excavación en todo tipo de terrenos con ejecución de pista de servicio" sólo se medirán las excavaciones correspondientes a la ejecución de la zanja y no las correspondientes a la ejecución del camino. En ningún caso se abonarán los movimientos de tierra por realizar excavaciones con taludes más tendidos y anchos de zanja mayores a los indicados en las secciones tipo del proyecto.

En caso de que a juicio del D.O o bien del Contratista, se hayan de levantar nuevos perfiles del terreno original por existir discrepancias entre los que figuran en el Planos y la realidad, se realizará una limpieza o desbroce previo, que incluirá el apisonado de la vegetación, de la hierba, la tala de árboles, etc., sin realizar ningún tipo de excavación para poder desarrollar correctamente las tareas topográficas.

Si ésta se realizara por cualquier motivo, el Director de Obra parará los trabajos, aplicando las penalizaciones fijadas en el contrato en caso de obra defectuosa, fijando a su criterio el terreno original, que será aceptado por el Contratista sin derecho a ningún tipo de reclamación.

El acuerdo en los perfiles quedará automáticamente fijado cuando las discrepancias entre el Director de Obra y el Contratista sean inferiores a un cinco por ciento (5%), tomándose como válidos los perfiles aportados por el Director de Obra. En caso de que este acuerdo no se haya podido establecer, los perfiles del terreno original serán los que determine el Director de Obra con la justificación correspondiente, finalizándose las operaciones de limpieza y desbroce en las condiciones señaladas en este Pliego. En los perfiles del terreno original se descontará la excavación realizada en las operaciones de limpieza, desbrozada y retirada de tierra vegetal, fijada en un mínimo de 30 cm.

Asimismo, el relleno correspondiente a la excavación de desbroce no se contabilizará bajo ningún concepto.

En el supuesto de que no se abonen por separado la limpieza, desbrozada y excavación de la tierra vegetal, se entenderá que esta unidad de obra se incluye en las excavaciones, habiéndose de realizar tal y como se especifica en este Pliego.

En las zonas en qué además de realizar la limpieza, desbroce y extracción de la tierra vegetal, se tengan que realizar también saneamientos, el Contratista los documentará y contrastará con el D.O quién habrá de aprobarlos expresamente antes de ejecutarlos. En caso de no hacerlo así, todos los incrementos que se puedan derivar irán a cargo del Contratista.

El Contratista excavará y retirará, sin modificación de precio, todos los productos derivados de desprendimientos, rupturas, etc. Estos se abonarán, perfil a perfil, cuando supongan un incremento de más de un diez por ciento (10%) respeto a la superficie teórica excavada.

El precio de excavación será único para todo tipo de terreno, incluidas las areniscas y margas ripables, con potencias iguales a 306KW/410cv, incluso roca de mayor dureza cuyo grado de cementación requiera el uso de explosivos, martillo picador y/o tractores de cadenas de potencia superior según lo definido en este pliego.

El precio comprende la excavación en todo tipo de terreno considerado, el transporte, la retirada de productos al vertedero o acopio de utilización, el refinado de superficies, entibaciones, agotamientos y desagües, el saneamiento de zonas rocosas afectadas por las excavaciones si procede, los derechos, canon y mantenimiento de los vertederos, la reconstrucción y reposición de márgenes, lindes y bancales a su estado original y la formación de pistas y caminos necesarios para la maquinaria. Se incluye cualquier medio que se utilice para su ejecución, ya sean manuales, mecánicos incluso zanjadoras, o explosivos.

En el precio de la excavación se incluyen las posibles excavaciones y/o rellenos previos y/o posteriores en una o varias fases constructivas que, adecuando las dimensiones de las excavaciones para facilitar la maniobrabilidad de la maquinaria por cuestiones relativas al espacio, habrán de ser realizadas para dejar la obra según los planos, no derivándose incrementos económicos por estos conceptos.

En el precio de la excavación se incluyen todos los caminos de acceso para la libre circulación de las máquinas, acopio de materiales excavados y otros materiales.

En el precio de excavación se incluye la reposición a su estado natural de todos los terrenos afectados por las obras, así como la restitución de todos los servicios afectados (tuberías primarias, equipamientos de riego en parcela, tuberías de servicios para abastecimientos, desagües, evacuación...).

El mismo criterio se aplicará en el caso de que la maquinaria tenga que trabajar desde cualquiera punto con limitadas condiciones de visibilidad.

Además, incluye el transporte a acopios para posterior utilización y el transporte a vertedero de los productos sobrantes o desechables. En este precio se considera incluido igualmente, el mayor volumen a transportar debido al esponjamiento. Los vertederos una vez agotados, se enrasarán y acondicionarán en las condiciones estéticas señaladas por la Dirección de Obra, estando esta operación incluida como parte proporcional de la excavación correspondiente.

Igualmente, y si no existe prescripción en contra, en el precio de excavación se incluyen las entibaciones necesarias, así como las labores de agotamiento del agua en la excavación en tanto ésta se encuentre abierta. Se incluye también en el precio el establecimiento de barandillas y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras tanto de peatones como de vehículos, el apeo y reparación de las conducciones de agua, teléfonos, electricidad, saneamiento y otros servicios y servidumbres que se descubran al ejecutar las excavaciones para terminar completamente la unidad de obra y dejar el terreno inmediato en las condiciones preexistentes.

En caso de desprendimientos o riesgo de los mismos en los taludes de la excavación efectuada, el Contratista dispondrá los medios humanos y mecánicos necesarios para la retirada de los materiales desprendidos y/o para el saneo de la zona atendiendo las órdenes de la Dirección Facultativa. Estos medios no serán de abono, ni tampoco los desperfectos ocasionados por el desprendimiento sobre materiales existentes en acopio o tajos en curso (encofrados, hormigonados, etc.) ni serán atendibles alteraciones en el plazo por dicha causa salvo autorización expresa por escrito de la Dirección Facultativa.

Estas operaciones sólo serán de abono si así se especifica explícitamente en el Pliego y se definen y valoran en los documentos correspondientes.

La elección del sistema de voladura a emplear en los desmontes en roca, incluido en el caso de la utilización de precorte, no comportará ningún incremento económico.

Los excesos de excavación, en relación a las dimensiones indicadas en los Planos, que no fueran ordenados por el Ingeniero Director, no se consideran abonables y en cada caso se habrán de rellenar en la forma que el D.O indique sin que el mencionado relleno sea de abono.

ARTÍCULO 506. MEDICIÓN Y ABONO DE RELLENO

La medición y abono se realizará por metros cúbicos reales (m3) de material compactado, medido por diferencia entre los perfiles correspondientes a las secciones finales excavadas y los perfiles finales obtenidos del relleno, con las siguientes condiciones:

Se deberá tener en cuenta las secciones tipo de zanjas y excavación fijadas en el proyecto, en lo que hace referencia al ancho de la zanja en el fondo de rasante y los taludes fijados en la sección tipo para la excavación.

Si la sección de excavación ha sido mayor a la indicada en las secciones tipo del proyecto por establecer un mayor ancho de zanja o taludes más tendidos, implicarán un aumento del volumen de relleno ejecutado a lo fijado en el proyecto. Este exceso de relleno no se abonará, siendo el máximo abonado a lo fijado en las secciones tipo del proyecto (ancho de zanja y taludes de excavación del proyecto).

Por el contrario, si la sección de excavación ha sido menor de la indicada en las secciones tipo del proyecto por reducir ancho de zanja o bien ejecutar taludes menos tendidos, esto implicará que los volúmenes de relleno serán también menores a los indicados en el proyecto.

En este caso sólo se abonarán los volúmenes de relleno realmente ejecutados.

En ningún caso se abonarán los rellenos de material por exceso al haber realizado excavaciones con taludes más tendidos y anchos de zanja mayores a los indicados en las secciones tipo del proyecto.

Este precio abarca todas las operaciones y costes derivados de la operación en su totalidad y que incluye: cánones y costes de compra de material, transporte, carga y transporte desde acopios intermedios de obra, rampas de acceso a la excavación, vertido, extensión y compactación. Igualmente incluye las operaciones de seleccionado o criba del material cuando se exija o sea necesario.

Este precio se aplica también al relleno de tierra vegetal que deberá realizarse, cuando así se exija en Planos, en la última carga de relleno. Esta operación incluye todas las operaciones necesarias para esta unidad de obra.

Por último, en esta unidad se incluye expresamente los costes de reposición del terreno en sus condiciones originales, con retirada de piedras, explanación y remoción de tierras. Se incluyen en los precios todas las operaciones necesarias para la obtención de un material que cumpla las especificaciones de este Pliego, ya sea de préstamo o procedente de las excavaciones.

La Contrata se proveerá, a su cargo, de las zonas de préstamo y de los materiales de préstamo, tras convenir con los propietarios de las mencionadas zonas las condiciones en que se tienen que realizar las excavaciones, incluyendo los permisos y licencias necesarios. Esta decisión, así como la elección de la zona de préstamo, será sometida al criterio del Director de Obra.

El precio comprende la excavación, cribado, selección y carga del material al sitio de préstamo sobre camión; el transporte a su sitio de utilización, el tendido, la humectación o desecación, la compactación y el refino de las superficies; las entibaciones y el agotamiento, así como el suministro, manipulación y uso de los materiales, maquinaria y mano de obra necesarias para que la obra realizada sea aprobada por la D.F.

De manera particular incluye el canon de préstamo, el acondicionamiento de este con tierra vegetal y la reposición de los servicios afectados en este. Este precio incluye, asimismo, el desvío de corrientes de agua y la captación y conducción de las corrientes subterráneas de la zona de los rellenos de pozos y zanjas.

La restitución de la capa de tierra vegetal en un espesor no inferior a 30 cm., también se incluye en el precio.

La elección del tipo de material a emplear siguiendo los requisitos señalados en este Pliego, no comportará ningún tipo de modificación de precio, a no ser que como tal figure en los cuadros de precios y en el presupuesto.

La reducción del espesor de las tongadas para conseguir el grado de compactación exigido no comportará ninguna clase de incremento económico.

Los excesos de relleno, en relación a las dimensiones indicadas en los Planos, que no fueran ordenados por el Ingeniero Director, no se considerarán abonables y en cada caso se habrán de excavar en la forma que el D.O indique sin que la mencionada excavación sea de bono.

ARTÍCULO 507. MEDICIÓN Y ABONO DE TERRAPLENES

La medición y abono se realizará por metros cúbicos (m3) de material compactado, medido por diferencia entre los perfiles correspondientes a las secciones teóricas finales y los perfiles teóricos de las excavaciones, descontando todos los materiales que se abonan en otras unidades de obra.

Para su abono se utilizarán los precios que aparecen en el presupuesto ofertado por la contrata.

Se incluyen en los precios todas las operaciones necesarias para la obtención de un material que cumpla las especificaciones de este Pliego, ya sea de préstamo o procedente de las excavaciones.

La Contrata se proveerá, a su cargo, de las zonas de préstamo y de los materiales de préstamo, tras convenir con los propietarios de las mencionadas zonas las condiciones en que se tienen que realizar las excavaciones, incluyendo los permisos y licencias necesarios. Esta decisión, así como la elección de la zona de préstamo, será sometida al criterio del Director de Obra.

El precio comprende la excavación, cribado, selección y carga del material al sitio de préstamo sobre camión; el transporte a su sitio de utilización, el tendido, la humectación o desecación, la compactación y el refino de las superficies; la entibación y el agotamiento, así como el suministro, manipulación y uso de los materiales, maquinaria y mano de obra necesarias para que la obra realizada sea aprobada por Dirección de Obra.

De manera particular incluye el canon de préstamo, el acondicionamiento de este con tierra vegetal y la reposición de los servicios afectados en este. Este precio incluye, asimismo, el desvío de corrientes de agua y la captación y conducción de las corrientes subterráneas de la zona de los rellenos de pozos y zanjas.

La elección del tipo de material a emplear siguiendo los requisitos señalados en este Pliego, no comportará ningún tipo de modificación de precio, a no ser que como tal figure en los cuadros de precios y en el presupuesto.

Se incluyen en el precio las operaciones de escarificación y compactación de las superficies de asentamiento de los terraplenes y rellenos.

También se incluyen en el precio los sobre costos derivados del escalonado a realizar en terraplenes a media pendiente.

La reducción del espesor de las tongadas para conseguir el grado de compactación exigido no comportará ninguna clase de incremento económico.

Asimismo, las operaciones de mezcla de material y las operaciones de desecación de esto se incluyen en el precio.

También se incluye en el precio una compactación mínima, hasta lograr la densidad mínima exigida en el Proyecto y referida esta al ensayo Proctor Normal o o al ensayo Proctor Modificado.

Los excesos de relleno, en relación a las dimensiones indicadas en los Planos, que no fueran ordenados por el Ingeniero Director, no se considerarán abonables y en cada caso se habrán de excavar en la forma que el D.O indique sin que la mencionada excavación sea de abono.

ARTÍCULO 508. MEDICIÓN Y ABONO DEL METRO CUADRADO DE REFINO DE TALUDES

Se medirán y abonarán los metros cuadrados de taludes realmente refinados, de acuerdo con las operaciones señaladas en dicho artículo.

El precio incluye todas las operaciones mecánicas de refino y formación de cunetas en la coronación de los taludes en su caso, ajustándose a las rasantes definidas en los planos o por la Dirección, así como la retirada de piedras mayores de 10 cm.

En el caso de operaciones de refino por medios mecánicos y manuales, se exige que la retirada de elementos gruesos con un tamaño superior a 20 mm, debiendo ser la fracción restante de materiales con tamaño inferior de canto redondeado y sin aristas ni salientes angulosos ni punzantes.

En caso de no realizarse este refino se deberá realizar un aporte de material adecuado con un tamaño menor a 10 mm y todo ello con cantos redondeados, sobre las superficies a refinar de este modo.

En el caso de tener que realizar este aporte de material indicado, para la mejora del refino por medios manuales, será por cuenta del contratista, sin percibir aumento de importe o fijar nuevo precio por su ejecución.

ARTÍCULO 509. MEDICIÓN Y ABONO DE LA TERMINACIÓN Y REFINO DE CORONACIONES DE TALUDES

Se medirán por m2 en proyección horizontal sobre planos de la superficie realmente ejecutada y se abonará a los precios correspondientes en el Cuadro de Precios 1.

El precio incluye todas las operaciones mecánicas de refino y formación de cunetas en su aso, ajustándose a las rasantes definidas en los planos o por la Dirección, así como la retirada de piedras mayores de 10 cm.

ARTÍCULO 510. MEDICIÓN Y ABONO DE OBRA DE COMPACTACIÓN

Se medirán los metros cúbicos m3 de terreno realmente construidos y se valorarán a los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

ARTÍCULO 511. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS DEMOLICIONES

Se entiende por metro cúbico, metro lineal o unidad de demolición, a la cantidad medida según dichos criterios, de obras de fábrica, caminos o pavimentos que deban ser demolidos por interferir con las obras del presente Proyecto.

En caso de no encontrarse expresamente contempladas en el proyecto, se entiende que el coste de las demoliciones está incluido en las unidades de obra que las requieran.

El precio comprende todas las operaciones necesarias para demolición de las obras, así como su carga y transporte a vertedero, o su tratamiento en el caso de que sea estipulado por la normativa vigente, incluso las tasas y costes de legalización si fuera necesario.

ARTÍCULO 512. MEDICIÓN Y ABONO DE CUNETAS DE HORMIGÓN

Se medirá por metro lineal realmente ejecutados al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto atendiendo al cumplimiento de las dimensiones, espesores y rasantes especificados en los planos.

El precio incluye el hormigón en masa de las características indicadas, encofrado, fabricación, transporte y puesta en obra, elementos de fijación y colocación de las piezas en su lugar.

ARTÍCULO 513. MEDICIONES Y ABONO DE BORDILLOS

Se medirán por metros lineales realmente colocados, e indicados en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

No habrá precio adicional para las piezas curvas, especiales y de bordillo rebajado.

ARTÍCULO 514. MEDICIÓN Y ABONO DE AGLOMERADOS

Se medirán por t o cm/m2 realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios 1. La sección de abono será la teórica de los planos y mediciones, debiendo el Contratista recabar la autorización de la Dirección Facultativa para cualquier exceso debido a saneos localizados no previstos en proyectos.

Cuando el abono se haga por t su medición se hará por vales de pesada sobre camión.

ARTÍCULO 515. MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS DE HORMIGÓN

Serán de abono al adjudicatario las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

Se abonarán por su volumen real en m3 o superficie real en m2, cualquiera que sea el tipo de dosificación de éste, de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios 1.

En ningún caso será de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute el Adjudicatario.

Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos adicionales que se requieran.

El precio de m3 de hormigón en solera y zapatas incluye los excesos de medición que sea preciso realizar en los casos en que la existencia de fuerzas horizontales obligue a hormigonar contra el terreno natural, por ser de abono el encofrado teórico correspondiente.

También incluye la parte proporcional de los trabajos requeridos para la colocación de juntas de dilatación y estanqueidad, sujeción y correcto hormigonado de tuberías, etc.

En el caso del hormigón de solera, el precio del m3, incluye la formación de pendientes, así como la realización si fuere necesario, de canaletas de recogida.

También incluye, en su caso, el acabado en fratasado liso y con espolvoreo de cemento.

Igualmente se incluyen los costes propios de las labores de curado.

El precio de hormigón en regularización se abonará donde haya sido precisa su utilización por existir armaduras que deban quedar limpias de barro o tierra del fondo de las excavaciones y en cualquier caso solo se abonará el volumen correspondiente a un espesor de 10 cm, salvo que la Dirección de obra indicara otra cosa en algún punto determinado.

El precio de hormigón en masa en cimientos y soleras se aplicará tanto a las cimentaciones situadas bajo el nivel de las soleras o explanaciones en su caso, como a las soleras que vayan directamente sobre las explanaciones.

En caso de duda de aplicación de precios de hormigones se seguirá el criterio aplicado en las mediciones y valoración del presente Proyecto.

ARTÍCULO 516. MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADOS

Los encofrados se medirán por metros cuadrados de superficie de hormigón realmente encofrada, medidos sobre planos. A tal efecto los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

El precio de los encofrados incluye los materiales, mano de obra y medios auxiliares empleados en la confección del encofrado, así como las operaciones de encofrar y desencofrar.

También están incluidos los elementos de rigidización, latiguillos, clavazón, soportes y los apeos y atirantados que resulten necesarios.

En el caso del encofrado decorativo la valoración incluye tanto el encofrado estructural, necesario para el soporte del hormigón fresco, como los elementos necesarios para su estampado y, si la unidad de obra lo indica, el tintado de la superficie de hormigón con el tratamiento que se prescriba.

ARTÍCULO 517. MEDICIÓN Y ABONO DE ARMADURAS

Se medirá por kilogramos de hierro en peso teórico y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios 1, en el que se incluye la parte proporcional de solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra.

En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

ARTÍCULO 518. MEDICIÓN Y ABONO DE MALLAS ELECTROSOLDADAS

En el caso del acero en mallazo electrosoldado para armado de forjados y soleras se medirá por m2. previstos en planos y/o mediciones debidamente autorizadas y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto incluyendo colocación, solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes.

ARTÍCULO 519. MEDICIÓN Y ABONO DE FÁBRICA DE LADRILLO O BLOQUE

Las fábricas de ladrillo o bloque se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados medidos sobre los planos autorizados. Los precios incluyen los ladrillos o bloques y sus piezas especiales, morteros, hormigones de relleno, armaduras, mano de obra, medios auxiliares y, en general, todos los elementos necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra, a juicio de la Inspección Facultativa. Los precios incluyen además los trabajos singulares de unión con los pilares y bordes de huecos con los aparejos, que se definen en los planos.

Solamente se abonarán aparte, los excesos de armaduras sobre los indicados en los Planos, motivados por órdenes expresa de la Inspección de obra. Serán a descontar los huecos ocupados por ventanas, puertas o cualquier tipo de hueco en la obra.

Cuando el título del Precio indique el empleo de bloques y mortero coloreados, la modificación de color por parte de la Inspección Facultativa no supondrá variación alguna en el importe de abono que figure en el Cuadro nº 1.

ARTÍCULO 520. MEDICIÓN Y ABONO DE VALLADOS METÁLICOS

Se medirán por metro lineal realmente ejecutado según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección Facultativa y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 521. MEDICIÓN Y ABONO DE LÁMINAS IMPERMEABLES Y GEOTEXTILES

La lámina de impermeabilización se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes. La medición se hará sobre la superficie realmente cubierta, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 para esta unidad. En el precio se incluyen todas las operaciones necesarias para la colocación con las condiciones estipuladas en el presente Pliego, los solapes soldaduras, uniones y materiales de todo tipo que se precisen.

Los geotextiles se medirán y se abonarán por metro cuadrado m de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes.

El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se consideran asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determine el proyecto y el D.O.

Los fieltros para las zanjas de drenaje están incluidos en las citadas unidades, por lo que no será objeto de abono. Los fieltros para otras aplicaciones en la obra se medirán y abonarán por m2 realmente colocados. La medición tendrá lugar sobre las superficies cubiertas una vez extendidos los fieltros.

Los precios de los fieltros incluyen todas las operaciones necesarias para su colocación, solapes, cosidos, recortes y los materiales precisos.

ARTÍCULO 522. MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS DE ACERO HELICOSOLDADO

Se medirán y abonarán las tuberías por metros lineales realmente colocados y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Las piezas especiales, tanto las previstas como las derivadas de las necesidades reales del montaje de las tuberías proyectadas y de su conexión con las existentes, no serán objeto de abono independiente, estando incluidas en el precio de las tuberías.

Los precios unitarios de las tuberías comprenden los correspondientes porcentajes de ensayos, transporte y acopios, juntas, tanto normales como reforzadas, piezas especiales, empalmes, cortes, apeos, anclajes y macizos de contrarresto, montaje y colocación de todos los elementos, pruebas de la tubería instalada, así como el coste de la mano de obra, medios auxiliares y accesorios que sean precisos para la realización de las operaciones anteriores.

Sólo serán objeto de abono independiente las llaves o válvulas, desagües y ventosas. En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado y ante todo a lo que al respecto ordene la Inspección Facultativa a la vista de la obra.

ARTÍCULO 523. MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS A PRESIÓN

Se medirá por metros lineales realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa y se abonarán a los precios que figuran en Cuadro de Precios 1 entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, lubricación del extremo liso, colocación de la junta de goma, acople de las tuberías y pruebas de estanqueidad a presión con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias.

También va incluido en este precio la localización y excavación manual adicional necesaria para dejar al descubierto instalaciones coincidentes con la zanja o con las que haya de conectarse, así como la conexión y desmontaje de piezas, tuberías y contrarrestos necesarios para realizarla.

Se deberán de probar todas las tuberías existentes a la presión que fije la D.O para comprobar que las uniones realizadas no afectan al correcto funcionamiento y puesta en servicio del conjunto de la transformación.

Las pruebas realizadas en fábrica y en obra están incluidas en el precio del metro lineal de tubería.

Las pruebas se realizarán de manera que se procederá al tapado seleccionado y compactación de la zona correspondiente. quedando vistas las juntas de las tuberías y posteriormente se realizará un punteado de las mismas para evitar su flotación. Las juntas deberán de ser tapadas con material seleccionado compactado para finalmente acabar de tapar la tubería.

En el caso que en la descripción de las tuberías en el cuadro de precios del presupuesto se incluyan en el precio las piezas especiales de calderería, elementos de unión, etc. éstas serán del mismo diámetro e iguales características a las definidas en el pliego para las piezas especiales y accesorios, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Diámetros de la pieza especial igual al de la tubería
- Presión nominal de la tubería,
- Tipo de acero y espesor
- Protección anticorrosión.

En todas las tuberías de presión (PEAD, PVC-O, etc.) el precio también incluye las piezas especiales de calderería en acero necesarias para la total ejecución de las tuberías, así como los macizos de anclaje y contrarrestos necesarios. Se entiende por piezas especiales de calderería en acero, las tés de derivación, codos, reducciones, cuellos de cisne, así como todas las piezas necesarias para entronque a valvulería (válvulas de corte, desagües, ventosas, hidroválvulas, hidrantes etc.), así como la calderería para unión a otras tuberías, nodos de unión de varios ramales, ejecución de cambios de dirección y cambios en la pendiente de la rasante, que fueran necesarios de disponer para la ejecución de los trazados, aunque no estén definidos en el proyecto ni en los planos.

También se incluyen en estas calderererías: las bridas, tornillería, juntas de estanqueidad y todo el resto de materiales para la correcta ejecución y funcionamiento de las redes.

ARTÍCULO 524. MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS SIN PRESIÓN

Se medirá por metros lineales realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa y se abonarán a los precios que figuran en Cuadro de Precios 1.

Se entiende incluido en el citado precio la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, lubricación del extremo liso, colocación de la junta de goma, acople de las tuberías y piezas especiales en cambios de dirección, incluyendo los anclajes, pruebas de estanqueidad a presión con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias. También va incluido en este precio la localización y excavación manual adicional necesaria para dejar al descubierto instalaciones coincidentes con la zanja o con las que haya de conectarse, así como la conexión y desmontaje de piezas, tuberías y contrarrestos necesarios para realizarla.

ARTÍCULO 525. MEDICIÓN Y ABONO DE ACCESORIOS DE TUBERÍAS

Los accesorios de tuberías (bridas, piezas especiales, etc.) necesarios para el montaje de las mismas y de los elementos que en ellas sea preciso instalar no serán en este caso de abono independiente puesto que su coste se ha repercutido dentro de las diferentes unidades de tuberías y conducciones.

En caso de que el Ingeniero Director decidiera abonar algún tipo de accesorio o pieza, los criterios serán los que se indican a continuación.

Los accesorios se abonarán por unidad en el caso de piezas estandarizadas y por Kg de acero para piezas no estandarizadas. El abono incluye el suministro, transporte, soldado e instalación. Este precio incluye los ensayos y pruebas obligatorias definidas, tanto los realizados en fábrica como al recibir los materiales en obra y pruebas hidráulicas.

El precio incluye la unión con tuberías sea por junta elástica, tórica, embridada o de otro tipo.

Serán a cargo del Contratista, los ensayos y pruebas obligatorias definidas, tanto los realizados en fábrica como al recibir los materiales en obra y pruebas hidráulicas.

No se efectuará la certificación de ninguna partida de accesorios sin que estén correctamente montadas, acabadas y probadas.

ARTÍCULO 526. MEDICIÓN Y ABONO VALVULERÍA

Se medirán por unidades de válvula (V. Mariposa, V. Hidráulica, V. Alivio Rápido, V. Compuerta, etc.) realmente colocada, instalada, probada y puesta en funcionamiento indicados en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En el precio se incluyen todas las operaciones necesarias para la colocación con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.

En el suministro estarán incluidos, además de las unidades principales, los mecanismos de accionamiento con su motor y todos los elementos accesorios o complementarios que sean necesarios para el correcto funcionamiento.

El precio de las válvulas mecánicas incluirá los elementos que, de forma ni exhaustiva ni excluyente, se relacionan a continuación:

- Piezas fijas, anclajes, pletinas y todos los dispositivos necesarios para la sujeción o de las válvulas y su calderería a la obra de anclaje y/o arqueta.
- Los conductos hidráulicos de by-pass con todos sus accesorios y válvulas.
- En el caso de válvulas de mariposa se incluye se incluye el desmultiplicador.
- En el caso de válvulas de compuerta se incluye el volante con eje extensión y prolongador maniobra para y los elementos necesarios para colocar la válvula en la zanja conexionada y enterrada posteriormente. Sus características se definen anteriormente en este pliego.

El precio incluye el transporte, acopio, instalación completamente montado y probado de la totalidad de las unidades descritas en este capítulo.

ARTÍCULO 527. MEDICIÓN Y ABONO DE EQUIPOS DE IMPULSIÓN

Se medirán por unidades de bomba y motor realmente colocado, instalado, probado y puesta en funcionamiento indicados en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En el precio se incluyen todas las operaciones necesarias para la colocación con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.

ARTÍCULO 528. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS ARQUETAS PREFABRICADAS EN TUBO

Se medirán por unidad y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios 1.

ARTÍCULO 529. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS ARQUETAS DE HORMIGÓN "IN SITU"

Las arquetas tipo con dimensiones en planta de 1,50x1,50 m se medirán por unidad y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios 1.

Se considerarán igualmente dentro de esta tipología de arquetas aquellos casos singulares que por el número y dimensión de equipos a instalar en su interior requieran una mayor disponibilidad de espacio interior, siempre y cuando las dimensiones en planta no excedan de los 2,0 m interiores, la profundidad de 3,5 m. y el incremento de espesores hasta los 0,25 m.

Para la medición y abono de las arquetas con dimensiones específicas no incluidas en la tipología anterior, se tendrán en cuenta las unidades básicas para su ejecución y se abonarán al precio correspondiente al Cuadro de Precios 1.

Estas unidades básicas serán:

- Excavación y relleno de trasdós, cuya medición se hará por unidad de superficie (m3). Se considerará como máximo para estos casos el exceso de excavación sobre la excavación ya contemplada en la zanja necesaria para la instalación de tubería. Encofrado, cuya medición se hará por unidad de superficie (m2).
- Hormigón, cuya medición se hará por unidad de superficie (m3).
- Acero para armaduras, cuya medición se hará por unidad de peso (kg).

Serán de abono al adjudicatario las obras de arquetas in situ con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

En ningún caso será de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute el Adjudicatario.

Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos adicionales que se requieran.

ARTÍCULO 530. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS TAPAS DE LAS ARQUETAS

Una vez terminada la instalación de las tapas éstas se abonarán por unidad o por metro cuadrado, según se especifique en el presupuesto. Se medirán Unidades (m2) montadas y probadas. En el suministro estarán incluidos además de las unidades principales, los mecanismos de accionamiento, candados, varillas pasantes pasadores, pletinas, tornillos, tacos, y todos los elementos accesorios o complementarios para la correcta ejecución de la obra y su posterior utilización.

ARTÍCULO 531. MEDICIÓN Y ABONO DE RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL

ARTÍCULO 531.1. Filtrante

Se medirán por m3 realmente ejecutados según la sección definida en los planos del proyecto y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios 1.

El precio incluye, el material, transporte, extendido y compactación según las condiciones del Proyecto.

MEDICIÓN Y ABONO PARA LAS UNIDADES DE OBRAS DE LAS INSTALACIONES EN BAJA TENSIÓN

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de

transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

ARTÍCULO 532. MEDICIÓN Y ABONO DE CONDUCTORES

Se medirán por metro lineal realmente ejecutado según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección Facultativa y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios 1. La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

ARTÍCULO 533. CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS INSTALACIONES DEL CT

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra.

En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Ensayo dieléctrico. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- Transformadores. Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

Se medirán por unidad realmente colocada las Celdas de AT, las interconexiones entre las Celdas AT y los trafos, los equipos de potencia (trafos), las interconexiones entre los trafos y los cuadros BT, las picas de la red de tierras, el equipo de iluminación, el equipo de seguridad y maniobra y las rejillas de protección.

Se medirá por metro lineal realmente colocado el conductor desnudo de la red de tierras.

Las mediciones de los elementos correspondientes a la obra civil seguirán las mismas prescripciones que las correspondientes a la obra civil ya mencionada.

ARTÍCULO 534. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

Estas partidas se abonarán en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, afectadas por la baja de adjudicación correspondiente.

ARTÍCULO 535. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

Estas partidas se abonarán en función del gasto realmente justificado, mediante los medios que la Dirección Facultativa considere necesarios, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, afectadas por la baja de adjudicación correspondiente.

Los trabajos a realizar en este tipo de partidas estarán previamente definidos mediante el documento que la Dirección Facultativa considere necesario y que a priori deberá contar con Memoria Técnica, Planos Constructivos, Presupuesto detallado y, si fuera preciso, cálculos justificativos.

Esta partida no podrá exceder en ningún caso el importe que figura en el Presupuesto, salvo autorización expresa del Ingeniero Director.

ARTÍCULO 536. OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS

No será objeto de valoración ningún aumento de obra sobre el previsto en los planos y en el pliego de prescripciones técnicas, que se deba a la forma y condiciones de la ejecución adoptadas por el Contratista.

Asimismo, si éste ejecutase obras de dimensiones mayores que las previstas en el proyecto, o si ejecutase sin previa autorización expresa y escrita del Promotor, obras no previstas en dicho Proyecto, con independencia de la facultad de la Dirección de Obra de poder optar por obligarle a efectuar las correcciones que procedan, o admitir lo construido tal y como haya sido ejecutado, no tendrá derecho a que se le abone suma alguna por los excesos en que por tales motivos hubiera incurrido.

No le será de abono al contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa.

Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

Cuando sea preciso valorar alguna obra defectuosa, pero admisible a juicio, de la Dirección Facultativa determinará el precio o partida de abono debiendo conformarse el Contratista con dicho precio salvo en el caso en que, encontrándose dentro del plazo de ejecución, prefiera rehacerla a su costa con arreglo a condiciones y sin exceder de dicho plazo.

ARTÍCULO 537. ABONO DE OBRA INCOMPLETA

Si por rescisión del Contrato por cualquier otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se atendrá el Contratista a la tasación que practique la Dirección Facultativa, sin que tenga derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyen.

ARTÍCULO 538. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas a cada uno de ellos en los Pliegos de Condiciones del Concurso y del Proyecto.

El Contratista se atendrá, en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección Facultativa quien podrá señalar al Contratista, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

ARTÍCULO 539. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, Precios Contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a criterios similares a los del Cuadros de Precios, y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

A todos los efectos se utilizarán como Precios Unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, que pasarán a formar parte del Contrato.

También podrá la Dirección Facultativa, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario, la realización inmediata de estas Unidades de obra, aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario, que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito en el plazo de cinco días. desde dicha orden, justificación de la valoración de la unidad, sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.

En el caso de ejecución de Unidades de obra o Trabajos por Administración, así como en los de ayudas a otros gremios no previstos en el cuadro de precios de este Proyect o en los contradictorios que se acuerden previamente entre Dirección Facultativa y Adjudicatario, se utilizarán como precios unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.

Sobre estos precios, no se aplicarán más coeficientes que los recogidos en dicho Anexo, no admitiéndose ningún tipo de sobreprecio o coeficiente de administración.

Para el abono de estos trabajos será condición absolutamente necesaria, la presentación de partes diarios, con especificación de la mano de obra, maquinaria, materiales empleados, y la firma diaria de conformidad, de la Dirección Facultativa o de su representante autorizado, cuya copia se incluirá en las Certificaciones de abono. Sin dicha firma de conformidad, el Adjudicatario no podrá exigir abono alguno, y estará a la valoración, que, en su caso, dictamine la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO 540. MATERIALES SOBRANTES

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes una vez ejecutadas las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

ARTÍCULO 541. MEDICIÓN Y ABONO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

La Dirección Facultativa ordenará los ensayos que estime conveniente para la buena ejecución de las obras. El sistema de abono de los ensayos podrá ser, a decisión de la Dirección de Obra, según uno de los siguientes procedimientos:

- La empresa contratista es la encargada de contratar con Laboratorio aprobado por la Dirección de Obras y efectuará los pagos de ensayos hasta la cantidad fijada pagándoselos el Promotor al Contratista contra justificantes, sin incluir en ningún caso mano de obra o gastos adicionales. Sobre este importe de Ejecución Material, se aplicarán los coeficientes de Gastos Generales, Beneficio Industrial, y baja o alza del concurso, y sobre todo ello, el I.V.A.
- El Promotor contrata directamente la realización de estos ensayos; no abonando, por tanto, ninguna cantidad al Contratista por este concepto. En todo caso el Contratista deberá poner por su cuenta y en su cargo todos los medios personales y materiales para llevar a cabo las tomas de muestras y su posible conservación en obra. Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios a la Dirección Facultativa serán de cuenta del Adjudicatario, aunque sobrepasen el valor del 1% considerado.
- El Adjudicatario no podrá presentar ante la Propiedad reclamación alguna, en función de la modalidad 1) ó 2) adoptada para la contratación del Control de Calidad.

En ningún caso se incluyen en estos ensayos, las pruebas de estanquidad de tuberías.

Zaragoza, a 25 de noviembre de 2020

El alumno redactor del proyecto

Fdo: Guillermo Puértolas Jodra

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO Nº 4

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. MEDICIONES ____ 2

1.1. Mediciones Auxiliares ____ 2

1.2. Mediciones parciales ____ 3

2. CUADRO DE PRECIOS ____ 15

2.1. Cuadro de precios Nº1 ____ 15

2.2. Cuadro de precios Nº2 ____ 20

3. PRESUPUESTOS ____ 27

3.1. Presupuestos parciales ____ 27

3.2. Resumen de Presupuesto de Ejecución Material ____ 36

3.3. Resumen de presupuesto de base de licitación ____ 37

1. MEDICIONES

Para la realización del Presupuesto completo del Proyecto se ha empleado el software Presto, que es un programa integrado de gestión y control de costes para la edificación y obra civil.

Una vez desarrolladas las diferentes tareas de las que ha constado el TFG se asignaron los recursos necesarios tal y como vienen reflejados en el Anejo 10 de "Justificación de Precios".

Las unidades de cada partida o unidad de obra proceden de la información contendida en el Documento Nº2 de "Planos" si bien en éstos no se incluyen tanto los perfiles transversales como los longitudinales del terreno, al no disponer de topografía, estimando unas mediciones aproximadas en base a la planta de la parcela y a la superficie de los elementos que componen la EDAR, por lo que en el presupuesto no existen mediciones auxiliares.

Las mediciones, que servirán de base para la realización del Presupuesto, incluyen el número de unidades y definen las características, modelos, tipos y dimensiones de cada partida de obra o elemento del objeto del Proyecto. Contienen un listado completo de las partidas de obra que configuran la totalidad del Proyecto.

1.1. MEDICIONES AUXILIARES

En este proyecto no se van a realizar mediciones auxiliares.

1.2. MEDICIONES PARCIALES

MEDICIONES CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01		**COLECTORES**					
01.01		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**					
MVTEX01	**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TODO TIPO TERRENO**					
		EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.					
		Emisario	1	33,000	1,500	2,300	113,850
		Aliviadero arqueta de entrada	1	244,750	1,500	1,600	587,400
		Colector de entrada	1	62,150	1,100	1,000	68,365
		Aliviadero balsa de lagunaje	1	31,740	1,100	1,000	34,914
							804,53
MVTRE01	**M3**	**MATERIAL GRANULAR 6/12MM.**					
		MATERIAL GRANULAR DE 6 A 12 MM, PARA ASIENTO DE TUBERÍAS PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA.					
		Emisario	1	33,000	0,800	0,150	3,960
		Aliviadero arqueta de entrada	1	244,750	0,800	0,150	29,370
		Colector de entrada	1	62,150	0,800	0,150	7,458
		Aliviadero balsa de lagunaje	1	31,740	0,800	0,150	3,809
							44,60
MVTRE02	**M3**	**RELLENO COMPACTADO EN ZANJA MAT.GRU. <25 MM.**					
		RELLENO SELECCIONADO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE EXCAVACION CON ELEMENTOS GRUESOS < 25 MM COMPACTADO A UN 85% DEL PRÓCTOR NORMAL.					
		Emisario	1	33,000	1,500	0,500	24,750
		Aliviadero arqueta de entrada	1	244,750	1,500	0,500	183,563
		Colector de entrada	1	62,150	1,100	0,500	34,183
		Aliviadero balsa de lagunaje	1	31,740	1,100	0,300	10,474
							252,97
MVTRE03	**M3**	**RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE EXCAVACION**					
		RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.					
		Emisario	1	33,000	1,500	1,650	81,675
		Aliviadero arqueta de entrada	1	244,750	1,500	0,950	348,769
		Colector de entrada	1	62,150	1,100	0,350	23,928
		Aliviadero balsa de lagunaje	1	31,740	1,100	0,350	12,220
							466,59
U01BQ010	**M2**	**DESBROCE**					
		LIMPIEZA SUPERFICIAL DE TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS CON RETIRADA DE ARBUSTOS Y ARBOLADO DE DIÁMETRO MENOR DE 20 CM., CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.					
		Emisario	1	33,00	5,00		165,00
		Aliviadero arqueta de entrada	1	244,75	5,00		1.223,75
		Colector de entrada	1	23,00	5,00		115,00
		Aliviadero balsa de lagunaje	1	31,74	5,00		158,70
							1.662,45

MEDICIONES CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.02		**TUBERÍAS**					
ZZ037	**M**	**TUBO PEAD CORRUGADO DOBLE PARED DN-315 SN-8KN/m2**					
		TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø315 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.					
		Emisario	1	33,00			33,00
		Aliviadero arqueta de entrada	1	244,75			244,75
		Colector de entrada	1	62,15			62,15
							339,90
PEAD160	**ML**	**TUBO PEAD CORRUGADO DOBLE PARED DN-160 SN-8KN/m2**					
		TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø160 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.					
		Aliviadero balsa de lagunaje	1	31,740			31,740
							31,74
01.03		**OBRA CIVIL**					
INNOURBASPOZ2	**UD**	**BOQUILLA SALIDA PARA TUBO DE 315 MM**					
		BOQUILLA PREFABRICADA FORMADA POR SOLERA Y ALETAS, DE HORMIGÓN ARMADO, PARA TUBO DE 300 A 500 MM, COLOCADA.					
		Salida emisario	1				1,000
		Salida aliviadero arqueta entrada	1				1,000
		Salida aliviadero balsa de lagunaje	1				1,000
							3,00
MTHA20	**M3**	**HORMIGÓN HM-20/20/B/IIB**					
		HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM.					
		Boquilla de salida	3	3,500	0,100		1,050
		Colector entrada	1	1,530	0,100		0,153
		Conexión colector existente	1	1,530	0,100		0,153
		Pozos de registro aliviadero entrada	4	1,530	0,100		0,612
							1,97
INNOURDESPOZ	**ML**	**Desarrollo de pozo de registro prefabricado**					
		DESARROLLO DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADO MEDIANTE ANILLOS DE HORMIGÓN EN MASA, DE 100 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.					
		Pozos de registro colector entrada	1	0,300			0,300
		Conexión colector existente					
		Pozos de registro aliviadero entrada	4	0,500			2,000
							2,30
INNOURCONPOZ	**UD**	**CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN**					
		CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, DE 100 CM. DE DIÁMETRO INFERIOR, 62,50 CM. DE DIÁMETRO SUPERIOR, ALTURA 60 CM., INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.					
		Pozos de registro colector entrada	1				1,000
		Conexión colector existente	1				1,000
		Pozos de registro aliviadero entrada	4				4,000
							6,00

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
INNOURTAPPOZ	**UD**	**MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN** MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 62,50 CM. DE DIÁMETRO, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.					
		Pozos de registro colector entrada	1				1,000
		Conexión colector existente	1				1,000
		Pozos de registro aliviadero entrada	4				4,000
							6,00
INNOURDESPZ2	**UD**	**BASE DE POZO DE REGISTRO, HA-25 PREFABRICADA** BASE DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE Ø 1 M Y 50 CM DE ALTURA.					
		Pozos de registro colector entrada	1				1,00
		Conexión colector existente	1				1,00
		Pozos de registro aliviadero entrada	4				4,00
							6,00

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02		**PRETRATAMIENTO**					
02.01		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**					
TEX003	**M3**	**EXCAVACION DESMONTE** EXCAVACION EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLERO LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CANON Y/O TASAS) A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN.					
		Explanada pretratamiento a fosas	1	420,000	0,400		168,000
							168,00
COMP01	**M3**	**TERRAPLEN DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION** FORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON TERRENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 cm, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM, MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.					
		Explanada	1	215,000	0,300		64,500
							64,50
d8510010	**M3**	**SUBBASE ZAHORRA NATURAL** SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL P.M. DE ZAHORRA NATURAL EN CAPA DE 20 cm DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES Y SOBRE CORONACION DE BALSAS.					
		Explanada	1	420,000	0,200		84,000
							84,00
02.02		**DESBASTE**					
MVTEX01	**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TODO TIPO TERRENO** EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS. ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.					
		Arqueta entrada-aliviadero	1	3,000	2,500	1,100	8,250
		Arqueta desbaste	1	4,000	2,000	1,100	8,800
		Desarenador	1	4,000	1,500	1,350	8,100
		Arqueta reparto	1	2,500	2,500	1,300	8,125
		Arqueta pre-lecho	1	3,500	3,500	1,500	18,375
		De arqueta de entrada a desbaste	1	5,800	1,000	1,100	6,380
		De desbaste a desarenador	1	0,900	1,050	1,200	1,134
		De desarenador a arqueta distribución	1	2,300	1,150	1,400	3,703
		De arqueta distribución a fosas	2	3,450	1,200	1,450	12,006
		De fosas a arqueta pre-lecho	2	3,420	1,250	1,500	12,825
							87,70
MVTRE03	**M3**	**RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE EXCAVACION** RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.					
		Total excavación arquetas	1	51,650			51,650
		A deducir arquetas					
		Arqueta entrada-aliviadero	-1	2,050	1,300	1,100	-2,932
		Arqueta desbaste	-1	3,000	0,900	1,100	-2,970
		Desarenador	-1	3,250	0,600	1,350	-2,633
		Arqueta reparto	-1	1,300	1,300	1,300	-2,197
		Arqueta pre-lechos	-1	2,300	2,300	1,500	-7,935
		De arqueta de entrada a desbaste	1	5,800	1,000	0,600	3,480
		De desbaste a desarenador	1	0,900	1,050	0,700	0,662
		De desarenador a arqueta distribución	1	2,300	1,150	0,900	2,381
		De arqueta distribución a fosas	2	3,450	1,200	0,950	7,866
		De fosas a arqueta pre-lecho	2	3,420	1,250	1,000	8,550
							55,92

MEDICIONES CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
MTHA20	**M3**	**HORMIGÓN HM-20/20/B/IIB** HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM.					
		Hormigón limpieza					
		Arqueta entrada-aliviadero	1	2,050	1,300	0,100	0,267
		Arqueta desbaste	1	3,000	0,900	0,100	0,270
		Desarenador	1	3,250	0,600	0,100	0,195
		Arqueta distribución	1	1,300	1,300	0,100	0,169
		Arqueta pre-lechos	1	2,300	2,300	0,100	0,529
							1,43
ZZ003	**M3**	**HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA** HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA TIPO DE EXPOSICIÓN IIa, CON ÁRIDO DE 20 mm DE TAMAÑO MÁXIMO, CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, ELABORADO EN PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO.					
		Arqueta entrada-aliviadero	2	2,050	0,150	0,810	0,498
			2	1,000	0,150	0,810	0,243
			1	1,750	0,100	0,050	0,009
			1	2,050	1,300	0,150	0,400
		Arqueta desbaste	2	3,000	0,150	0,830	0,747
			2	0,600	0,150	0,830	0,149
			1	3,000	0,900	0,150	0,405
		Desarenador	2	3,250	0,150	1,020	0,995
			3	0,300	0,150	1,020	0,138
			1	3,250	0,600	0,150	0,293
		Arqueta distribución	2	1,300	0,150	1,000	0,390
			2	1,000	0,150	1,000	0,300
			1	1,300	1,300	0,150	0,254
		Arqueta pre-lechos	2	2,300	0,150	1,150	0,794
			2	2,000	0,150	1,150	0,690
			1	2,300	2,300	0,150	0,794
							7,10
OF001	**KG**	**ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B-500-S** ACERO ESPECIAL B 500 S, ELABORADO Y COLOCADO EN ARMADURAS. INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, SOLAPES, ETC COLOCADO Y MONTADO EN OBRA.					

		N	LONGITUD	ø mm	
Cuantía 40 kg/m3	HA-25	1	7,240	40,000	289,600
					289,60

MEDICIONES CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
R07EN020	**M2**	**ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO** ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.					
		Arqueta entrada-aliviadero					
		Muros	2	2,050	0,810		3,321
			2	1,300	0,810		2,106
			2	1,750	0,810		2,835
			2	1,000	0,810		1,620
		Aliviadero	2	1,750	0,050		0,175
		Solera	2	2,050	0,150		0,615
			2	1,300	0,150		0,390
		Arqueta desbaste					
		Muros	2	3,000	0,830		4,980
			2	0,900	0,830		1,494
			2	2,700	0,830		4,482
			2	0,600	0,830		0,996
		Solera	2	3,000	0,150		0,900
			2	0,900	0,150		0,270
		Desarenador					
		Muros	2	3,250	1,020		6,630
			2	0,600	1,020		1,224
			2	2,950	1,020		6,018
			4	0,300	1,020		1,224
			2	0,300	0,100		0,060
		Solera	2	3,250	0,150		0,975
			2	0,600	0,150		0,180
		Arqueta distribución					
		Muros	4	1,300	1,000		5,200
			4	1,000	1,000		4,000
		Solera	4	1,300	0,150		0,780
		Arqueta pre-lechos					
		Muros	4	2,300	1,150		10,580
			4	2,000	1,150		9,200
			4	2,300	0,150		1,380
							71,64
PEAD160	**ML**	**TUBO PEAD CORRUGADO DOBLE PARED DN-160 SN-8KN/m2** TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø160 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.					
		De desbaste a desarenador	1	0,900			0,900
		De desarenador a arqueta distribución	1	2,300			2,300
		De arqueta distribución a fosas	2	3,450			6,900
		De fosas a arqueta pre-lecho	2	3,420			6,840
							16,94
PVC200P10	**ML**	**TUBO DE PVC NO PLASTIFICADO, DN 200 MM, 10 ATM, EN ZANJA** TUBO DE PVC DE D.N. EXTERIOR 200 MM, Y 10 ATM DE PRESIÓN. UNIÓN TIPO FLEXIBLE MEDIANTE JUNTA ENCHUFE INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA LONGITUD COLOCADA Y PROBADA.					
		De arqueta de entrada a desbaste	1	5,800			5,800
							5,80

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
REJADOBLE	M2	**DOBLE REJA DE DESBASTE 12 MM PASO 5 CM/ 6 MM PASO 1,2 CM** DOBLE REJA DE DESBASTESIENDO LA PRIMERA DE BARRAS VERTICALES DE DIÁMETRO 12 MM Y SEPARACIÓN 5 CM. Y LA SEGUNDA DE BARRAS VERTICALES DE DIÁMETRO 6 MM Y SEPARACIÓN 1,2 CM. EJECUTADA SOBRE BASTIDORES DE PERFIL HUECO RECTANGULAR 50X50X6 MM, MEDIANTE UNIONES SOLDADAS; I/P.P. DE SOLDADURAS, CORTES, PIEZAS ESPECIALES. TODO EL CONJUNTO CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN, DESPUNTES Y DOS MANOS DE IMPRIMACIÓN CON PINTURA DE MINIO DE PLOMO, MONTADO Y COLOCADO EN LA OBRA.					
		En arqueta desbaste	1				1,00
							1,00
CONT800	UD	**CONTENEDOR 800L** CONTENEDOR FABRICADO EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CON UNA CAPACIDAD DE 800 LITROS. CON ASAS DE MANIPULACIÓN INTEGRADAS Y TAPÓN DE VACIADO. CON ACCESORIOS METÁLICOS GALVANIZADOS EN CALIENTE. CON CUATRO RUEDAS CON BANDA DE RODADURA DE CAUCHO DE 200 MM DE DIÁMETRO Y GIRO DE 360º, DOS DE LAS CUALES INCORPORAN FRENO DE SEGURIDAD. ADAPTADO AL VACIADO MECÁNICO SOBRE CAMIONES DE RECOGIDA DE BASURA.					
		En desbaste	1				1,00
		En desarenador	1				1,00
							2,00
ZZ005	M2	**TAPA CHAPA PARA ARQUETA** TAPA DE CHAPA GALVANIZADA DE 3 MM DE ESPESOR PINTADA CON EPOXY DE 250 MICRAS, TOTALMENTE INSTALADA SOBRE ARQUETA.					
		En aliviadero de entrada	1	2,05	1,30		2,67
		Arqueta desbaste	1	3,00	0,90		2,70
		Desarenador	1	3,25	0,60		1,95
		Arqueta distribución	1	1,30	1,30		1,69
		Arqueta pre-lechos	1	2,30	2,30		5,29
							14,30
ZZ006	UD	**COMPUERTA MANUAL GALVANIZADA** COMPUERTA MANUAL PARA COLOCACIÓN EN OBRA DIMENSIÓN MÁXIMA 400 MM X 400 MM. CONSTRUIDA EN ACERO GALVANIZADO, INCLUSO MARCO. TOTALMENTE INSTALADA.					
		Arqueta entrada	1				1,00
		Arqueta distribución	2				2,00
							3,00
MVTRE01	M3	**MATERIAL GRANULAR 6/12MM.** MATERIAL GRANULAR DE 6 A 12 MM, PARA ASIENTO DE TUBERÍAS PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA.					
		De arqueta de entrada a desbaste	1	5,800	1,000	0,500	2,900
		De desbaste a desarenador	1	1,300	1,050	0,500	0,683
		De desarenador a arqueta distribución	1	2,300	1,150	0,500	1,323
		De arqueta distribución a fosas	2	3,450	1,200	0,500	4,140
		De fosas a arqueta pre-lecho	2	3,420	1,250	0,500	4,275
							13,32

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.03		**FOSA SEPTICA**					
MVTEX01	M3	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TODO TIPO TERRENO** EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.					
		Fosas sépticas	2	12,000	3,500	3,900	327,600
							327,60
MVTRE03	M3	**RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE EXCAVACION** RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.					
		Total excavación		327,6			327,600
		A descontar fosas	-2	9,610	3,000		-57,660
		A descontar hormigón	-1	-49,88			-49,880
			-1	-18,55			-18,550
							201,51
MTHA20	M3	**HORMIGÓN HM-20/20/B/IIB** HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM.					
		Hormigón limpieza	2	10,600	3,000	0,100	6,360
		Relleno lateral	2	10,600	2,053		43,524
							49,88
ZZ003	M3	**HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA** HORMIGON HA-25/B/20/IIA TIPO DE EXPOSICIÓN IIa, CON ÁRIDO DE 20 mm DE TAMAÑO MÁXIMO, CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, ELABORADO EN PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO.					
		Solera	2	10,610	3,500	0,250	18,568
							18,57
OF001	KG	**ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B-500-S** ACERO ESPECIAL B 500 S, ELABORADO Y COLOCADO EN ARMADURAS. INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, SOLAPES, ETC COLOCADO Y MONTADO EN OBRA.					
			N	**LONGITUD**	**ø mm**		
		Cuantía 25 kg/m3 HA-25	1	18,550	25,000		463,750
							463,75
FOSASEP35	UD	**FOSA SEPTICA PREFABRICADA 25 M3** FOSA SÉPTICA DE 25 M3 DE CAPACIDAD PREFABRICADA EN POLIÉSTER, DIVIDIDA EN 3 COMPARTIMENTOS: DECANTADOR-SEPARADOR DE GRASAS, DECANTADOR-DIGESTOS Y CLARIFICADOR, CON BOCAS DE ACCESO. INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN.					
		Fosas sépticas	2				2,00
							2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.04		**FANGOS**					
BOMBLOD	**UD**	**BOMBA LODOS 1,1 KW**					
		BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE DE LODOS, ACCIONADA POR MOTOR ELECTRICO DE 1,1 KW, ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN ALUMINIO, TORNILLERÍA Y EJE DEL ROTOR EN ACERO INOXIDABLE, IMPULSOR EN FUNDICIÓN NODULAR Y ANILLOS TÓRICOS EN CAUCHO DE NITRILO. INCLUSO CONEXIONADO Y TUBERÍA HASTA PUNTO DE VERTIDO. TOTALMENTE INSTALADA Y EN SERVICIO.					
		Bombeo fosas a era de secado	2				2,00
							2,00
R02TA050	**M**	**TUBERÍA DE ACERO DN-50**					
		TUBERÍA DE ACERO SIN SOLDADURA DN-50, DE 2" DE DIÁMETRO EXTERIOR (60,30 MM) Y 4,0 MM DE ESPESOR, EN ACERO S 235 JR G2, SEGÚN UNE EN 10025:1994, PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI ALIMENTARIA DE 300 MICRAS Y EXTERIOR 200 MICRAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, BRIDAS, JUNTAS, SOLDADURAS Y TORNILLERÍA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA Y TOTALMENTE PROBADA.					
		Tubería entrada fangos	1	23,40			23,40
			1	18,57			18,57
							41,97
MTHA20	**M3**	**HORMIGÓN HM-20/20/B/IIB**					
		HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM.					
		Era de secado	1	12,400	5,400	0,100	6,696
		Arqueta salida sobrenadantes	1	1,300	1,300	0,100	0,169
							6,87
ZZ003	**M3**	**HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA**					
		HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA TIPO DE EXPOSICIÓN IIa, CON ÁRIDO DE 20 mm DE TAMAÑO MÁXIMO, CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, ELABORADO EN PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO.					
		Era de secado					
		Solera	1	12,400	5,400	0,200	13,392
		Murete perimetral	2	12,400	0,200	0,700	3,472
			2	5,000	0,200	0,700	1,400
		Arqueta salida sobrenadantes	2	1,300	0,150	1,000	0,390
			2	1,000	0,150	1,000	0,300
			1	1,300	1,300	0,150	0,254
							19,21
OF001	**KG**	**ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B-500-S**					
		ACERO ESPECIAL B 500 S, ELABORADO Y COLOCADO EN ARMADURAS. INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, SOLAPES, ETC COLOCADO Y MONTADO EN OBRA.					
			N	**LONGITUD**	**ø mm**		
		Cuantía 30 kg/m3 HA-25	1	19,210	30,000		576,300
							576,30

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
R07EN020	**M2**	**ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO**					
		ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.					
		Era de secado					
		Solera	2	12,400	0,200		4,960
			2	5,400	0,200		2,160
		Murete perimetral	2	12,400	0,700		17,360
			2	5,400	0,700		7,560
			2	12,000	0,700		16,800
			2	5,000	0,700		7,000
		Arqueta sobrenadantes	4	1,300	1,000		5,200
			4	1,000	1,000		4,000
			4	1,300	0,150		0,780
							65,82
MVTEX01	**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TODO TIPO TERRENO**					
		EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.					
		Era de secado	1	15,000	8,000	0,600	72,000
		Tubería sobrenadantes	1	20,540	0,600	1,000	12,324
							84,32
MVTRE03	**M3**	**RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE EXCAVACION**					
		RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.					
		Era de secado	2	15,000	1,200	0,600	21,600
			2	8,000	1,200	0,600	11,520
		Tubería sobrenadantes	1	20,540	0,600	0,800	9,859
							42,98
GRAVA410	**M3**	**ÁRIDO CANTO RODADO LAVADO 4/10 mm**					
		RELLENO DE GRAVA DE 4 A 10 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEÓRICA DE PROYECTO.					
		Era de secado	1	12,000	5,00	0,150	9,000
							9,00
GRAVA50100	**M3**	**ÁRIDO LAVADO 50/100 mm**					
		RELLENO DE GRAVA DE 50 A 100 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEÓRICA DE PROYECTO.					
		Era de secado	1	12,0000	5,0000	0,2500	15,0000
							15.00
PVCPER140	**ML**	**TUBO DRENAJE PERFORADO PVC 140**					
		TUBO DE PVC RANURADO, CORRUGADO DE DOBLE PARED, DE 140 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN POR ABOCARDADO DE TUBO, TERMINADO, INCLUIDAS PP PIEZAS ESPECIALES. RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO SEGÚN NORMA UNE 53.332. SUPERFICIE FILTRANTE IGUAL O SUPERIOR A NORMA UNE 53.486. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL DE TUBO EJECUTADA.					
		Dren era de secado	1	12,8300			12,8300
							12,83

MEDICIONES CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
PEAD160	**ML**	**TUBO PEAD CORRUGADO DOBLE PARED DN-160 SN-8KN/m2**					
		TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø160 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.					
		Salida sobrenadantes a lechos	1	20,540			20,540
							20,54

MEDICIONES CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03		**LECHOS MACROFITOS**					
03.01		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**					
DE001	**M2**	**DESBROCE**					
		DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR MINIMO DE 30 cm., INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.					
		Superficie Completa EDAR	1	15.500,000			15.500,000
							15.500,00
TEX003	**M3**	**EXCAVACION DESMONTE**					
		EXCAVACION EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLERO LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CANON Y/O TASAS) A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN.					
		Tierra vegetal	1	2.950,000	0,200		590,000
		Lecho 1	1	30,000	14,000	0,950	399,000
		Lecho 2	1	30,000	14,000	1,050	441,000
		Lecho 3	1	30,000	14,000	1,100	462,000
		Lecho 4	1	31,000	15,000	1,800	837,000
		Lecho 5	1	31,000	15,000	1,850	860,250
							3.589,25
COMP01	**M3**	**TERRAPLEN DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION**					
		FORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON TERRENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 cm, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM, MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.					
		Mota perimetral lechos	5	85,000	1,200	0,600	306,000
							306,00
MVTEX01	**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TODO TIPO TERRENO**					
		EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.					
		De arqueta prelechos a arqueta entr. L1	1	7,610	0,600	1,250	5,708
		Entrada L1	1	5,250	0,600	1,250	3,938
		Salida L1	1	4,100	0,600	1,350	3,321
		Entrada L2	1	4,100	0,600	1,350	3,321
		Salida L2	1	4,100	0,600	1,450	3,567
		Entrada L3	1	4,100	0,600	1,450	3,567
		Salida L3	1	4,100	0,600	1,550	3,813
		De L3 a L4	1	11,100	0,600	1,600	10,656
			1	66,160	0,600	1,800	71,453
			1	11,100	0,600	1,900	12,654
		Entrada L4	1	4,100	0,600	2,100	5,166
		Salida L4	1	4,100	0,600	2,200	5,412
		Entrada L5	1	4,100	0,600	2,250	5,535
		Salida L5	1	4,100	0,600	2,300	5,658
		By-pass L1	1	8,200	0,600	1,350	6,642
			1	33,850	0,600	1,350	27,419
			1	8,200	0,600	1,400	6,888
		By-pass L2	1	8,200	0,600	1,450	7,134
			1	32,700	0,600	1,450	28,449
			1	8,200	0,600	1,450	7,134
		By-pass L3	1	8,200	0,600	1,450	7,134
			1	32,700	0,600	1,500	29,430
			1	8,200	0,600	1,500	7,380
		By-pass L4	1	8,200	0,600	1,900	9,348
			1	32,700	0,600	1,950	38,259
			1	8,200	0,600	2,000	9,840

MEDICIONES CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		By-pass L5	1	8,200	0,600	2,100	10,332
			1	32,700	0,600	2,100	41,202
			1	8,200	0,600	2,200	10,824
		Salida a balsa de lagunaje	1	19,860	0,600	2,250	26,811
		Arquetas 1,30 x 1,30	17	2,200	2,200	1,750	143,990
		Arqueta doble entrada L1	1	3,000	2,000	1,350	8,100
		Arqueta salida L5 - bombeo	1	3,500	2,500	3,000	26,250
		Zuncho perimetral lechos	5	82,180	0,250	0,300	30,818
							627,15
MVTRE03	**M3**	**RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE EXCAVACION**					
		RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.					
		De arqueta prelechos a arqueta entr. L1	1	7,610	0,600	0,650	2,968
		Entrada L1	1	5,250	0,600	0,650	2,048
		Salida L1	1	4,100	0,600	0,750	1,845
		Entrada L2	1	4,100	0,600	0,750	1,845
		Salida L2	1	4,100	0,600	0,800	1,968
		Entrada L3	1	4,100	0,600	0,800	1,968
		Salida L3	1	4,100	0,600	0,900	2,214
		De L3 a L4	1	11,100	0,600	1,000	6,660
			1	66,160	0,600	1,200	47,635
			1	11,100	0,600	1,200	7,992
		Entrada L4	1	4,100	0,600	1,500	3,690
		Salida L4	1	4,100	0,600	1,550	3,813
		Entrada L5	1	4,100	0,600	1,550	3,813
		Salida L5	1	4,100	0,600	1,600	3,936
		By-pass L1	1	8,200	0,600	0,750	3,690
			1	33,850	0,600	0,750	15,233
			1	8,200	0,600	0,800	3,936
		By-pass L2	1	8,200	0,600	0,850	4,182
			1	32,700	0,600	0,850	16,677
			1	8,200	0,600	0,850	4,182
		By-pass L3	1	8,200	0,600	0,850	4,182
			1	32,700	0,600	0,900	17,658
			1	8,200	0,600	0,900	4,428
		By-pass L4	1	8,200	0,600	1,300	6,396
			1	32,700	0,600	1,350	26,487
			1	8,200	0,600	1,400	6,888
		By-pass L5	1	8,200	0,600	1,500	7,380
			1	32,700	0,600	1,500	29,430
			1	8,200	0,600	1,600	7,872
		Salida a balsa de lagunaje	1	19,860	0,600	1,650	19,661
		Arquetas 1,30 x 1,30	17	0,900	0,900	1,750	24,098
		Arqueta doble entrada L1	1	0,550	0,700	1,350	0,520
		Arqueta salida L5 - bombeo	1	1,100	1,200	3,000	3,960
		Zuncho perimetral lechos	5	82,180	0,250	0,300	30,818
							330,07
GRAVA410	**M3**	**ARIDO CANTO RODADO LAVADO 4/10 mm**					
		RELLENO DE GRAVA DE 4 A 10 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEÓRICA DE PROYECTO.					
		Lechos	5	29,000	13,000	0,600	1.131,000
		A deducir árido 50/100	-1	54,600			-54,600
							1.076,40

MEDICIONES CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
GRAVA50100	**M3**	**ARIDO LAVADO 50/100 mm**					
		RELLENO DE GRAVA DE 50 A 100 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEÓRICA DE PROYECTO.					
		Lechos en ambos extremos	10	13,000	0,700	0,600	54,600
							54,60
MVTRE02	**M3**	**RELLENO COMPACTADO EN ZANJA MAT.GRU. <25 MM.**					
		RELLENO SELECCIONADO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE EXCAVACION CON ELEMENTOS GRUESOS < 25 MM COMPACTADO A UN 85% DEL PRÓCTOR NORMAL.					
		De arqueta prelechos a arqueta entr. L1	1	7,610	0,600	0,500	2,283
		Entrada L1	1	5,250	0,600	0,500	1,575
		Salida L1	1	4,100	0,600	0,500	1,230
		Entrada L2	1	4,100	0,600	0,500	1,230
		Salida L2	1	4,100	0,600	0,500	1,230
		Entrada L3	1	4,100	0,600	0,500	1,230
		Salida L3	1	4,100	0,600	0,500	1,230
		De L3 a L4	1	11,100	0,600	0,500	3,330
			1	66,160	0,600	0,500	19,848
			1	11,100	0,600	0,500	3,330
		Entrada L4	1	4,100	0,600	0,500	1,230
		Salida L4	1	4,100	0,600	0,500	1,230
		Entrada L5	1	4,100	0,600	0,500	1,230
		Salida L5	1	4,100	0,600	0,500	1,230
		By-pass L1	1	8,200	0,600	0,500	2,460
			1	33,850	0,600	0,500	10,155
			1	8,200	0,600	0,500	2,460
		By-pass L2	1	8,200	0,600	0,500	2,460
			1	32,700	0,600	0,500	9,810
			1	8,200	0,600	0,500	2,460
		By-pass L3	1	8,200	0,600	0,500	2,460
			1	32,700	0,600	0,500	9,810
			1	8,200	0,600	0,500	2,460
		By-pass L4	1	8,200	0,600	0,500	2,460
			1	32,700	0,600	0,500	9,810
			1	8,200	0,600	0,500	2,460
		By-pass L5	1	8,200	0,600	0,500	2,460
			1	32,700	0,600	0,500	9,810
			1	8,200	0,600	0,500	2,460
		Salida a balsa de lagunaje	1	19,860	0,600	0,500	5,958
							121,39
03.02		**IMPERMEABILIZACIÓN**					
DR001	**M2**	**GEOTEXTIL 285 GR/M2**					
		SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL FABRICADO A BASE DE FIBRAS SINTETICAS DE POLIPROPILENO 100%, NO TEJIDO, DE FILAMENTOS CONTINUOS UNIDOS MECANICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO, DE RESISTENCIA A PERFORACION CBR NO MENOR DE 3300 N (NORMA UNE-EN 12236), DE PERFORACION A CAIDA LIBRE DE CONO NO MAYOR DE 20 MM. (NORMA EN 918), Y PESO NO INFERIOR A 285 GR/M2 (NORMA UNE-EN965), INCLUSO SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES ETC.					
		Fondo lechos	5	27,700	11,750		1.627,375
		Taludes	5	82,180	1,500		616,350
		Anclajes coronación	5	82,180	1,000		410,900
							2.654,63

MEDICIONES CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
IM001	**M2**	**LAMINA IMPERM. PEAD 2 MM**					
		MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, FABRICADA MEDIANTE CALANDRADO EN 7,5 M. DE ANCHO SIN SOLDADURAS INTERMEDIAS DE 2,00 MM. DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA, INCLUSO SOLAPES Y ANCLAJES MECANICOS A OBRAS DE FABRICA. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES ETC.					
		Fondo lechos	5	27,700	11,750		1.627,375
		Taludes	5	82,180	1,500		616,350
		Anclajes coronación	5	82,180	1,000		410,900
							2.654,63
03.03		**CONDUCCIONES Y OBRA CIVIL**					
PEAD160	**ML**	**TUBO PEAD CORRUGADO DOBLE PARED DN-160 SN-8KN/m2**					
		TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø160 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.					
		De arqueta prelechos a arqueta entr. L1	1	7,610			7,610
		Entrada L1	1	5,250			5,250
		Salida L1	1	4,100			4,100
		Entrada L2	1	4,100			4,100
		Salida L2	1	4,100			4,100
		Entrada L3	1	4,100			4,100
		Salida L3	1	4,100			4,100
		De L3 a L4	1	11,100			11,100
			1	66,160			66,160
			1	11,100			11,100
		Entrada L4	1	4,100			4,100
		Salida L4	1	4,100			4,100
		Entrada L5	1	4,100			4,100
		Salida L5	1	4,100			4,100
		By-pass L1	1	8,200			8,200
			1	33,850			33,850
			1	8,200			8,200
		By-pass L2	1	8,200			8,200
			1	32,700			32,700
			1	8,200			8,200
		By-pass L3	1	8,200			8,200
			1	32,700			32,700
			1	8,200			8,200
		By-pass L4	1	8,200			8,200
			1	32,700			32,700
			1	8,200			8,200
		By-pass L5	1	8,200			8,200
			1	32,700			32,700
			1	8,200			8,200
		Salida a balsa de lagunaje	1	19,860			19,860
							404,63
PVCPER140	**ML**	**TUBO DRENAJE PERFORADO PVC 140**					
		TUBO DE PVC RANURADO, CORRUGADO DE DOBLE PARED, DE 140 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN POR ABOCARDADO DE TUBO, TERMINADO, INCLUIDAS PP PIEZAS ESPECIALES. RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO SEGÚN NORMA UNE 53.332. SUPERFICIE FILTRANTE IGUAL O SUPERIOR A NORMA UNE 53.486. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL DE TUBO EJECUTADA.					
		Lecho 1	2	9,600			19,200
		Lecho 2	2	9,600			19,200
		Lecho 3	2	9,600			19,200
		Lecho 4	2	9,600			19,200
		Lecho 5	2	9,600			19,200
							96,00

MEDICIONES CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
MTHA20	**M3**	**HORMIGÓN HM-20/20/B/IIB**					
		HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM.					
		Hormigón limpieza					
		17 arquetas 1x1 interior	17	1,300	1,300	0,100	2,873
		Arqueta doble entrada L1	1	2,450	1,300	0,100	0,319
		Arqueta salida L5 - bombeo	1	2,450	1,300	0,100	0,319
							3,51
ZZ003	**M3**	**HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA**					
		HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA TIPO DE EXPOSICIÓN IIa, CON ÁRIDO DE 20 mm DE TAMAÑO MÁXIMO, CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, ELABORADO EN PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO.					
		17 arquetas 1x1 interior	17	1,300	1,300	0,150	4,310
			34	1,300	0,150	1,850	12,266
			34	1,000	0,150	1,850	9,435
		Arqueta doble entrada L1	1	2,450	1,300	0,150	0,478
			2	2,450	0,150	1,350	0,992
			3	1,000	0,150	1,350	0,608
		Arqueta salida L5 - bombeo	1	1,300	1,300	0,150	0,254
			1	1,300	1,150	0,150	0,224
			2	2,850	1,300	0,150	1,112
			2	2,850	1,150	0,150	0,983
			2	1,150	2,300	0,150	0,794
			1	1,350	2,300	0,150	0,466
							31,92
OF001	**KG**	**ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B-500-S**					
		ACERO ESPECIAL B 500 S, ELABORADO Y COLOCADO EN ARMADURAS. INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, SOLAPES, ETC COLOCADO Y MONTADO EN OBRA.					
			N	**LONGITUD**	**ø mm**		
		Cuantía 30 kg/m3 HA-25	1	31,920	30,000		957,600
							957,60
R07EN020	**M2**	**ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO**					
		ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.					
		17 arquetas 1x1 interior					
		Solera	17	4,000	1,300	0,150	13,260
		Muros	17	4,000	1,300	1,850	163,540
			17	4,000	1,000	1,850	125,800
		Arqueta doble entrada L1					
		Solera	2	2,450	0,150		0,735
			2	1,300	0,150		0,390
		Muros	2	2,450	1,350		6,615
			2	1,300	1,350		3,510
			8	1,000	1,350		10,800
		Arqueta doble salida L5 - bombeo					
		Solera	5	1,300	0,150		0,975
			2	1,150	0,150		0,345
		Muros	3	2,850	1,300		11,115
			2	1,150	2,300		5,290
			1	1,300	2,300		2,990
			4	1,000	2,850		11,400
			4	1,000	2,300		9,200
							345,37

MEDICIONES CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
ZZ005	**M2**	**TAPA CHAPA PARA ARQUETA**					
		TAPA DE CHAPA GALVANIZADA DE 3 MM DE ESPESOR PINTADA CON EPOXY DE 250 MICRAS, TOTALMENTE INSTALADA SOBRE ARQUETA.					
		17 arquetas 1x1 interior	17	1,300	1,300		28,730
		Arqueta doble entrada L1	1	2,450	1,300		3,190
		Arqueta salida L5 - bombeo	1	2,450	1,300		3,190
							35,11
ZZ006	**UD**	**COMPUERTA MANUAL GALVANIZADA**					
		COMPUERTA MANUAL PARA COLOCACIÓN EN OBRA DIMENSIÓN MÁXIMA 400 MM X 400 MM. CONSTRUIDA EN ACERO GALVANIZADO, INCLUSO MARCO. TOTALMENTE INSTALADA.					
		Arqueta doble entrada L1	2				2,00
		Arqueta L1-L2	2				2,00
		Arqueta L2-L3	2				2,00
		Arquetas L3-L4	4				4,00
		Arqueta L4-L5	2				2,00
		Arqueta salida L5 bombeo	2				2,00
							14,00
PEAD	**ML**	**TUBERÍA PE-100 PN10**					
		TUBERÍA DE PEAD DE 100 MM. DE DIÁMETRO NOMINAL, UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2., COLOCADA EN ZANJA SOBRE CAMA DE MATERIAL GRANULAR DE 10 CM. DE ESPESOR, C/P.P. DE CODOS, TES, PIEZAS ESPECIALES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN, CAMA DE MATERIAL GRANULAR, NI RELLENO DE LA ZANJA. TOTALMENTE COLOCADA.					
		Bombeo de salida L5 a entrada L1	1	135,10			135,10
							135,10
03.04		**PLANTACIÓN**					
PLANT	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PHRAGMITES**					
		SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE *PHRAGMITES AUSTRALIS* EN ALVEOLO FORESTAL DE 200 CC, EN TERRENO PREVIAMENTE PREPARADO. INCLUIDA PLANTA.					
		Plantación 4pl/m2					
		Lecho	5	28,00	12,00	4,00	6.720,00
		Marras (5%)	0,05	6.720,00			336,00
							7.056,00

MEDICIONES CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04		**BALSA DE LAGUNAJE**					
04.01		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**					
TEX003	**M3**	**EXCAVACION DESMONTE**					
		EXCAVACION EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLERO LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CANON Y/O TASAS) A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN.					
		Tierra vegetal	1	24,000	24,000	0,200	115,200
		Balsa	1	20,000	20,000	2,100	840,000
							955,20
COMP01	**M3**	**TERRAPLEN DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION**					
		FORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON TERRENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 cm, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM, MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.					
		Mota perimetral	1	79,420	1,500	0,600	71,478
							71,48
MVTEX01	**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TODO TIPO TERRENO**					
		EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.					
		De arqueta a balsa	1	19,850	0,800	2,350	37,318
		Zuncho anclaje lámina	1	79,420	0,250	0,300	5,957
		Aforador	1	4,000	1,500	2,300	13,800
							57,08
MVTRE03	**M3**	**RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE EXCAVACION**					
		RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACION DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.					
		De arqueta a balsa	1	19,850	0,800	0,800	12,704
		Zuncho anclaje lámina	1	79,420	0,250	0,300	5,957
		Aforador	1	1,500	0,800	2,300	2,760
							21,42
04.02		**IMPERMEABILIZACIÓN**					
DR001	**M2**	**GEOTEXTIL 285 GR/M2**					
		SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL FABRICADO A BASE DE FIBRAS SINTETICAS DE POLIPROPILENO 100%, NO TEJIDO, DE FILAMENTOS CONTINUOS UNIDOS MECANICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO, DE RESISTENCIA A PERFORACION CBR NO MENOR DE 3300 N (NORMA UNE-EN 12236), DE PERFORACION A CAIDA LIBRE DE CONO NO MAYOR DE 20 MM. (NORMA EN 918), Y PESO NO INFERIOR A 285 GR/M2 (NORMA UNE-EN965), INCLUSO SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO.MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES ETC.					
		Balsa	1	22,000	22,000		484,000
		Anclaje coronación	1	105,000	1,500		157,500
							641,50
IM001	**M2**	**LAMINA IMPERM. PEAD 2 MM**					
		MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, FABRICADA MEDIANTE CALANDRADO EN 7,5 M. DE ANCHO SIN SOLDADURAS INTERMEDIAS DE 2,00 MM. DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA, INCLUSO SOLAPES Y ANCLAJES MECANICOS A OBRAS DE FABRICA.MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES ETC.					
		Balsa	1	22,000	22,000		484,000
		Anclaje coronación	1	105,000	1,500		157,500
							641,50

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04.03		**CONDUCCIONES Y OBRA CIVIL**					
MTHA20	**M3**	**HORMIGÓN HM-20/20/B/IIB**					
		HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM.					
		Hormigón limpieza					
		Aforador	1	2,740	1,300	0,100	0,356
							0,36
ZZ003	**M3**	**HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA**					
		HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA TIPO DE EXPOSICIÓN IIa, CON ÁRIDO DE 20 mm DE TAMAÑO MÁXIMO, CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, ELABORADO EN PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO.					
		Aforador					
		Solera	1	2,740	1,300	0,150	0,534
		Alzados	2	2,740	0,150	2,300	1,891
			2	1,000	0,150	2,300	0,690
			1	2,440	1,000	0,350	0,854
		A deducir huecos	-1	1,950	0,170	2,300	-0,762
			-1	0,640	0,300	2,300	-0,442
							2,77
OF001	**KG**	**ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B-500-S**					
		ACERO ESPECIAL B 500 S, ELABORADO Y COLOCADO EN ARMADURAS. INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, SOLAPES, ETC COLOCADO Y MONTADO EN OBRA.					
			N	**LONGITUD**	**ø mm**		
		Aforador	1	2,770	30,000		83,100
							83,10
R07EN020	**M2**	**ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO**					
		ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.					
		Aforador					
		Solera	2	2,740	0,150		0,822
			2	0,590	0,150		0,177
		Alzados	2	2,740	2,300		12,604
			2	1,300	2,300		5,980
			2	2,440	2,300		11,224
			2	1,000	2,300		4,600
							35,41
AFOR1	**UD**	**CANAL PARSHALL 1" EN PP**					
		CANAL PARSAHLL PREFABRICADO CONSTRUIDO EN PP EQUIPADO CON BASTIDOR PARA INSTALAR SENSOR ULTRASÓNICO EN EL PUNTO ADECUADO. CON REGLETA DE INDICACIÓN VISUAL CAUDAL/ALTURA					
		Aforador	1				1,00
							1,00
ZZ005	**M2**	**TAPA CHAPA PARA ARQUETA**					
		TAPA DE CHAPA GALVANIZADA DE 3 MM DE ESPESOR PINTADA CON EPOXY DE 250 MICRAS, TOTALMENTE INSTALADA SOBRE ARQUETA.					
		Canal aforador	1	1,95	0,17		0,33
							0,33

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05		**URBANIZACIÓN**					
05.01		**CAMINOS**					
DE001	**M2**	**DESBROCE**					
		DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR MINIMO DE 30 cm., INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.					
		Camino acceso pretratamiento	1	40,000	4,000		160,000
							160,00
TEX003	**M3**	**EXCAVACION DESMONTE**					
		EXCAVACION EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLERO LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CANON Y/O TASAS) A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN.					
		Camino acceso pretratamiento	1	40,000	6,000	0,400	96,000
							96,00
COMP01	**M3**	**TERRAPLEN DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION**					
		FORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON TERRENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 cm, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM, MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.					
		Camino entre lechos	1	10,000	6,000	0,500	30,000
							30,00
d8510010	**M3**	**SUBBASE ZAHORRA NATURAL.**					
		SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL P.M. DE ZAHORRA NATURAL EN CAPA DE 20 cm DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES Y SOBRE CORONACION DE BALSAS.					
		Camino entre lechos	1	10,000	6,000	0,250	15,000
		Camino acceso pretratamiento	1	40,000	6,000	0,250	60,000
							75,00
05.02		**OTROS**					
VA001	**ML**	**CERCADO METALICO**					
		CERCADO CON ENREJADO METÁLICO GALVANIZADO DE MALLA DE SIMPLE TORSION. TRAMA 50/14 Y 3 HILOS DE ALAMBRE DE ESPINO Y POSTES DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSION DE 50 MM. DE DIÁMETRO Y 2,00 M. DE ALTURA, PROVISTO DE BAYONETA CON TORNAPUNTAS DE ACERO GALVANIZADO DE 32 MM. DE DIAMETRO, TOTALMENTE MONTADA,I/REPLANTEO Y RECIBIDO CON HORMIGON HM-20, ELABORADO EN OBRA, TENSORES, GRUPILLAS, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA DE ACCESO DE DOBLE HOJA Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.					
		Vallado parcela EDAR	1	640,000			640,000
							640,00
MVTRE04U	**M3**	**MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE MACHAQUEO**					
		MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASES PROCEDENTE DE MACHAQUEO, INCLUSO SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO MANUAL EN TONGADAS DE 20 CM. DE ESPESOR MÁXIMO Y UNA DENSIDAD NO INFERIOR AL 95 % DEL PM.					
		Zona pretratamiento	1	420,000	0,100		42,000
							42,00

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06		**CASETA PREFABRICADA**					
06.01		**OBRA CIVIL**					
CASETAPREF1	**UD**	**CASETA PREFABRICADA 8,0X5,0X2,5**					
		CASETA PREFABRICADA DE 8,0X5,0 M EN PLANTA Y 2.5 M DE ALTURA, FORMADA POR 65 M2 DE PARED PREFEABRICADA DE 15 CM ALIGERADA, CUBIERTA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN, SELLADO ENTRE TODOS LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS, UNA PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA DE 2 HOJAS DE 200X180 CM, 3 VENTANAS DE VIDRIO DOBLE DE 120X80 CM, INCLUYENDO TRANSPORTE, MONTAJE Y ACABADOS, TOTALMENTE EJECUTADA.					
		Caseta prefabricada	1				1,00
							1,00
R07SR015	**M2**	**SOLERA HA-25 DE 15 cm**					
		SOLERA DE 15 CM DE ESPESOR REALIZADA CON HORMIGÓN HA-25/P/20 TMAX. 20 MM ELABORADO EN CENTRAL, I/VERTIDO Y COMPACTADO, P.P. DE JUNTAS, ASERRADO DE LAS MISMAS, CON MALLAZO, LÀMINA DE PVC, FRATASADO, INCLUSO ACABADO PAVIMENTO CONTINUO DE CUARZO, CORINDÓN Y BASALTO 6 KG/M² Y COLOR GRIS.					
		Caseta prefabricada					
		Solera	1	8,600	5,600		48,160
							48,16
R07CA010	**UD**	**PUERTA DE PASO HOJA LISA 72,5**					
		PUERTA DE PASO HOJA LISA 72,5 ENFONDADA LACADA, A BASE DE ENTRAMADO DE MADERA, RECERCADO EN TODO SU CONTORNO CON MADERA MACIZA Y REVESTIDA AMBAS CARAS EN MDF, CON CERCO MDF HIDRÓFUGO Y TAPAJUNTAS MDF LACADO, I/HERRAJES DE COLGAR, CIERRA Y MANILLAS EN LATÓN. INCLUSO RECIBIDO DE ALBAÑILERÍA.					
		En baños	3				3,000
							3,00
06.02		**FONTANERÍA**					
D26FD001	**UD**	**TUBERÍAS Y PIECERÍO**					
		LAVABO DE 52X41 CM O SIMILAR. CON PEDESTAL EN BLANCO, CON MEZCLADOR DE LAVABO, VÁLVULA DE DESAGÜE DE 32 MM., LLAVE DE ESCUADRA DE 1/2" CROMADA, SIFÓN INDIVIDUAL PVC 40 MM. Y LATIGUILLO FLEXIBLE DE 20 CM., TOTALMENTE INSTALADO.					
		Aseo	1				1,00
							1,00
D26LD001	**UD**	**SANITARIOS Y ACCESORIOS**					
		INODORO DE TANQUE BAJO EN BLANCO, CON ASIENTO PINTADO EN BLANCO Y MECANISMOS, LLAVE DE ESCUADRA 1/2" CROMADA, LATIGUILLO FLEXIBLE DE 20 CM., EMPALME SIMPLE PVC DE 110 MM., TOTALMENTE INSTALADO.					
		Aseo	2				2,00
							2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06.03		**ELECTRICIDAD**					
ZZELE1	**UD**	**ILUMINACIÓN**					
		SUMINISTRO Y MONTAJE DE ILUMINACIÓN EN EDIFICIO QUE INCLUYE: - 2 APARATOS AUTÓNOMOS DE EMERGENCIA DE 11 W ESTANCA IP54 DE 2X58 W CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDAS LÁMPARAS, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO, TOTALMENTE INSTALADA. - 1 LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO CON EQUIPO DE 150 W DE VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y REFLECTOR DE ALUMINIO, IP65, INCLUIDA LÁMPARA 150 W VSAP, MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS DE ELEVACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA. INCLUIDO SOPORTE PARED PARA 10 UNIDADES U SOPORTE SUELO TIPO FAROLA PARA 2 UNIDADES, TOTALMENTE INSTALADAS. - 3 PANTALLAS FLUORESCENTES ESTANCA IP65 DE 2X36 W CON REACTANCIA ELECTRÓNICA DE PRECALDEO, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDOS TUBOS FLUORESCENTE DE 36 W COLOR 840, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO, TOTALMENTE INSTALADA. - 3 PANTALLAS FLUORESCENTES ESTANCA IP65 DE 2X58 W CON REACTANCIA ELECTRÓNICA DE PRECALDEO, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDOS TUBOS FLUORESCENTE DE 58 W COLOR 840, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO, INCLUIDOS INTERRUPTORES Y CAJAS DE REGISTRO NECESARIAS.					
							1,00
ZZELE2	**UD**	**TOMAS DE CORRIENTE**					
		SUMINISTRO Y MONTAJE DE BASES DE ENCHUFE EN EDIFICIO QUE INCLUYE: - 2 BASES TRIFÁSICAS 3P+TT DE 16 A CON INTERRUPTOR DE BLOQUEO, IP 65, 400V, IK08, RESISTENCIA A LA LLAMA Y AL CALOR ANORMAL, MATERIAL AISLANTE AUTOEXTINGUIBLE, CLAVIJAS DE LATÓN NIQUELADOS, ESPIGAS, MUELLES Y TORNILLOS DE ACERO INOXIDABLE. - 4 BASES MONOFASICAS CON TT LATERAL DE CLAVIJA DE TIPO DOMESTICO, EMPOTRABLE. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO, INCLUIDOS INTERRUPTORES Y CAJAS DE REGISTRO NECESARIAS.					
							1,00
06.04		**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**					
KM31261M	**UD**	**EXTINTOR DE POLVO SECO POLIVALENTE 9 KG**					
		EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO POLIVALENTE ABC DE EFICACIA 34A 144 B, DE CARGA 9 KG, CON PRESIÓN INCORPORADA, CROMADO, CON SOPORTE A PARED. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIALES.					
		Extintor de polvo seco	1				1,000
							1,00
KM550524	**UD**	**EXTINTOR DE CO2 DE 5 KG**					
		EXTINTOR MÓVIL DE ANHÍDRIDO CARBÓNICO DE 5 KG DE CAPACIDAD, EFICACIA 34B, FORMADO POR RECIPIENTE DE CHAPA DE ACERO SIN SOLDADURA, CON PRESIÓN INCORPORADA, Y VÁLVULA DE SEGURIDAD Y DESCARGA, BOQUILLA, HERRAJE DE CUELGUE, PLACA TIMBRE, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA.					
		Extintor de CO2	1				1,000
							1,00
E26FJ150	**UD**	**SEÑAL PP 210X197 MM FOTOLUMINISCENTE**					
		SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS FOTOLUMINISCENTE, DE RIESGO DIVERSO, ADVERTENCIA DE PELIGRO, PROHIBICIÓN, EVACUACIÓN Y SALVAMENTO, EN POLIPROPILENO DE 1 MM FOTOLUMINISCENTE, DE DIMENSIONES 210 X 297 MM. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.					
		Señal PP 210x197 mm	2				2,000
							2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
07		**SERVICIOS**					
ZZELE3	UD	**P.A. PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS** PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN OBRA DESTINADA A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS NECESARIAS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE ILUMINACIÓN Y FUERZA PREVISTOS EN LA EDAR, INCLUYENDO SUMINISTRO DESDE PUNTO INDICADO POR COMPAÑIA ELÉCTRICA, PROYECTO, TRAMITACIONES Y VISADOS NECESARIOS, ASÍ COMO CABLEADOS, CUADROS Y DEMÁS MATERIALES Y TRABAJOS NECESARIOS NO INCLUIDOS EN OTRAS PARTIDAS DEL PRESUPUESTO.					
		P.A. para instalaciones eléctricas	1				1,000
							1,00
PACONTROL	UD	**CONTROL DE NIVEL/CAUDAL EN AFORADORES** SISTEMA DE CONTROL Y REGISTRO DE NIVEL/CAUDAL EN 1 MEDIDOR DE CAUDAL TIPO PARSHALL, CON ADQUISICIÓN DE DATOS Y TRANSMISIÓN EN TIEMPO REAL A UN SERVIDOR ACCESIBLE MEDIANTE PÁGINA WEB O APLICACIÓN APP. CON POSIBILIDAD DE PROGRAMAR ALARMAS PARA RECIBIR NOTIFICACIONES VÍA SMS O LLAMADA TELEFÓNICA. TOTALMENTE INSTALADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN MARCHA. INCLUYENDO: - 1 UD DE EQUIPO DE CONTROL DE NIVEL PARA ENTRADA ANALÓGICA 4-20 mA CON TRANSMISIÓN GSM-GPRS PARA CONTROL VÍA MÓVIL, PUESTO CENTRAL WEB Y APP ANDROID. TOTALMENTE INSTALADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN MARCHA - 1 UD DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA COMPUESTO POR FUENTE DE ALIMENTACIÓN CON BACK-UP, BATERÍA DE 12VDC 7,2AH, PROTECCIÓN DE SOBRETENSIONES CLASE III, FILTRO EMI E INDICADOR DE FALLO DE RED. SALIDA 12VDC 3A. TOTALMENTE MONTADO, INSTALADO Y PUESTO EN MARCHA. - 1 UD DE SONDA DE MEDICIÓN DE NIVEL ULTRASÓNICA, CON INSTALACIÓN, CONEXIÓN, AJUSTE Y PUESTA EN MARCHA. - CABLEADO NECESARIO PARA LA CONEXIÓN DE TODOS LOS EQUIPOS.					
		Control de Nivel/caudal	1				1,00
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
08		**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
PAGESTRES	PA	**GESTIÓN DE RESIDUOS** MEDIDAS A APLICAR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.					
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
09		**SEGURIDAD Y SALUD**					
PASYS	**PA**	**SEGURIDAD Y SALUD**					
		MEDIDAS A APLICAR PARA LA EN SEGURIDAD Y SALUD EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.					
		Seguridad y salud	1				1,00
							1,00

2. CUADRO DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	AFOR1	UD	CANAL PARSAHLL PREFABRICADO CONSTRUIDO EN PP EQUIPADO CON BASTIDOR PARA INSTALAR SENSOR ULTRASÓNICO EN EL PUNTO ADECUADO. CON REGLETA DE INDICACIÓN VISUAL CAUDAL/ALTURA	SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	797,74
0002	BOMBLOD	UD	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE DE LODOS, ACCIONADA POR MOTOR ELECTRICO DE 1,1 KW, ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN ALUMINIO, TORNILLERÍA Y EJE DEL ROTOR EN ACERO INOXIDABLE, IMPULSOR EN FUNDICIÓN NODULAR Y ANILLOS TÓRICOS EN CAUCHO DE NITRILO. INCLUSO CONEXIONADO Y TUBERÍA HASTA PUNTO DE VERTIDO. TOTALMENTE INSTALADA Y EN SERVICIO.	QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO con NOVENTA CÉNTIMOS	545,90
0003	CASETPREF1	UD	CASETA PREFABRICADA DE 8,0X5,0 M EN PLANTA Y 2.5 M DE ALTURA, FORMADA POR 65 M2 DE PARED PREFEABRICADA DE 15 CM ALIGERADA, CUBIERTA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN, SELLADO ENTRE TODOS LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS, UNA PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA DE 2 HOJAS DE 200X180 CM, 3 VENTANAS DE VIDRIO DOBLE DE 120X80 CM, INCLUYENDO TRANSPORTE, MONTAJE Y ACABADOS, TOTALMENTE EJECUTADA.	NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9.968,34
0004	COMP01	M3	FORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON TERRENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 cm, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM, MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.	TRES con TRES CÉNTIMOS	3,03
0005	CONT800	UD	CONTENEDOR FABRICADO EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CON UNA CAPACIDAD DE 800 LITROS. CON ASAS DE MANIPULACIÓN INTEGRADAS Y TAPÓN DE VACIADO. CON ACCESORIOS METÁLICOS GALVANIZADOS EN CALIENTE. CON CUATRO RUEDAS CON BANDA DE RODADURA DE CAUCHO DE 200 MM DE DIÁMETRO Y GIRO DE 360º, DOS DE LAS CUALES INCORPORAN FRENO DE SEGURIDAD. ADAPTADO AL VACIADO MECÁNICO SOBRE CAMIONES DE RECOGIDA DE BASURA.	TRESCIENTOS NUEVE	309,00
0006	D26FD001	UD	LAVABO DE 52X41 CM O SIMILAR. CON PEDESTAL EN BLANCO, CON MEZCLADOR DE LAVABO, VÁLVULA DE DESAGÜE DE 32 MM., LLAVE DE ESCUADRA DE 1/2" CROMADA, SIFON INDIVIDUAL PVC 40 MM. Y LATIGUILLO FLEXIBLE DE 20 CM., TOTALMENTE INSTALADO.	MIL CIENTO OCHENTA Y SEIS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.186,56

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0007	D26LD001	UD	INODORO DE TANQUE BAJO EN BLANCO, CON ASIENTO PINTADO EN BLANCO Y MECANISMOS, LLAVE DE ESCUADRA 1/2" CROMADA, LATIGUILLO FLEXIBLE DE 20 CM., EMPALME SIMPLE PVC DE 110 MM., TOTALMENTE INSTALADO.	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	457,32
0008	DE001	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR MINIMO DE 30 cm., INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.	CERO con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	0,51
0009	DR001	M2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL FABRICADO A BASE DE FIBRAS SINTETICAS DE POLIPROPILENO 100%, NO TEJIDO, DE FILAMENTOS CONTINUOS UNIDOS MECÁNICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO, DE RESISTENCIA A PERFORACION CBR NO MENOR DE 3300 N (NORMA UNE-EN 12236), DE PERFORACION A CAIDA LIBRE DE CONO NO MAYOR DE 20 MM. (NORMA EN 918), Y PESO NO INFERIOR A 285 GR/M2 (NORMA UNE-EN965), INCLUSO SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO.MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES ETC.	UN con VEINTISIETE CÉNTIMOS	1,27
0010	E26FJ150	UD	SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS FOTOLUMINISCENTE, DE RIESGO DIVERSO, ADVERTENCIA DE PELIGRO, PROHIBICIÓN, EVACUACIÓN Y SALVAMENTO, EN POLIPROPILENO DE 1 MM FOTOLUMINISCENTE, DE DIMENSIONES 210 X 297 MM. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	CINCO con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	5,81
0011	FOSASEP35	UD	FOSA SÉPTICA DE 25 M3 DE CAPACIDAD PREFABRICADA EN POLIÉSTER, DIVIDIDA EN 3 COMPARTIMENTOS: DECANTADOR-SEPARADOR DE GRASAS, DECANTADOR-DIGESTOS Y CLARIFICADOR, CON BOCAS DE ACCESO. INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN.	NUEVE MIL SETECIENTOS NOVENTA con QUINCE CÉNTIMOS	9.790,15
0012	GRAVA410	M3	RELLENO DE GRAVA DE 4 A 10 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEÓRICA DE PROYECTO.	DIECISIETE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	17,47

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0013	GRAVA50100	M3	RELLENO DE GRAVA DE 50 A 100 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEÓRICA DE PROYECTO.	CATORCE con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	14,63
0014	IM001	M2	MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, FABRICADA MEDIANTE CALANDRADO EN 7,5 M. DE ANCHO SIN SOLDADURAS INTERMEDIAS DE 2,00 MM. DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA, INCLUSO SOLAPES Y ANCLAJES MECÁNICOS A OBRAS DE FABRICA. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES ETC.	CINCO con ONCE CÉNTIMOS	5,11
0015	INNOURBASPOZ2	UD	BOQUILLA PREFABRICADA FORMADA POR SOLERA Y ALETAS, DE HORMIGÓN ARMADO, PARA TUBO DE 300 A 500 MM, COLOCADA.	CUATROCIENTOS DOCE con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	412,36
0016	INNOURCONPOZ	UD	CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, DE 100 CM. DE DIÁMETRO INFERIOR, 62,50 CM. DE DIÁMETRO SUPERIOR, ALTURA 60 CM., INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.	CIENTO CUARENTA Y SEIS	146,00
0017	INNOURDESPOZ	ML	DESARROLLO DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADO MEDIANTE ANILLOS DE HORMIGÓN EN MASA, DE 100 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.	CIENTO OCHENTA Y UN con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	181,54
0018	INNOURDESPZ2	UD	BASE DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE Ø 1 M Y 50 CM DE ALTURA	DOSCIENTOS UN con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	201,67
0019	INNOURTAPPOZ	UD	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 62,50 CM. DE DIÁMETRO, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.	CIENTO DIECIOCHO con NOVENTA CÉNTIMOS	118,90
0020	KM31261M	UD	EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO POLIVALENTE ABC DE EFICACIA 34A 144 B, DE CARGA 9 KG, CON PRESIÓN INCORPORADA, CROMADO, CON SOPORTE A PARED. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIALES.	TREINTA Y CUATRO con TREINTA CÉNTIMOS	34,30

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0021	KM550524	UD	EXTINTOR MÓVIL DE ANHÍDRIDO CARBÓNICO DE 5 KG DE CAPACIDAD, EFICACIA 34B, FORMADO POR RECIPIENTE DE CHAPA DE ACERO SIN SOLDADURA, CON PRESIÓN INCORPORADA, Y VÁLVULA DE SEGURIDAD Y DESCARGA, BOQUILLA, HERRAJE DE CUELGUE, PLACA TIMBRE, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA.	SESENTA con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	60,77
0022	MTHA20	M3	HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM.	OCHENTA Y CUATRO con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	84,84
0023	MVTEX01	M3	EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.	TRES con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3,89
0024	MVTRE01	M3	MATERIAL GRANULAR DE 6 A 12 MM, PARA ASIENTO DE TUBERÍAS PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA.	VEINTIUN con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	21,36
0025	MVTRE02	M3	RELLENO SELECCIONADO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE EXCAVACION CON ELEMENTOS GRUESOS < 25 MM COMPACTADO A UN 85% DEL P.N.	UN con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	1,32
0026	MVTRE03	M3	RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PRÓCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.	CUATRO con VEINTISEIS CÉNTIMOS	4,26
0027	MVTRE04U	M3	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASES PROCEDENTE DE MACHAQUEO, INCLUSO SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO MANUAL EN TONGADAS DE 20 CM. DE ESPESOR MÁXIMO Y UNA DENSIDAD NO INFERIOR AL 95 % DEL PM.	VEINTIUNO con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	21,51
0028	OF001	KG	ACERO ESPECIAL B 500 S, ELABORADO Y COLOCADO EN ARMADURAS. INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, SOLAPES, ETC COLOCADO Y MONTADO EN OBRA.	UNO con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,47

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0029	PACONTROL	UD	SISTEMA DE CONTROL Y REGISTRO DE NIVEL/CAUDAL EN 1 MEDIDOR DE CAUDAL TIPO PARSHALL, CON ADQUISICIÓN DE DATOS Y TRANSMISIÓN EN TIEMPO REAL A UN SERVIDOR ACCESIBLE MEDIANTE PÁGINA WEB O APLICACIÓN APP. CON POSIBILIDAD DE PROGRAMAR ALARMAS PARA RECIBIR NOTIFICACIONES VÍA SMS O LLAMADA TELEFÓNICA. TOTALMENTE INSTALADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN MARCHA. INCLUYENDO: - 1 UD DE EQUIPO DE CONTROL DE NIVEL PARA ENTRADA ANALÓGICA 4-20 mA CON TRANSMISIÓN GSM-GPRS PARA CONTROL VÍA MÓVIL, PUESTO CENTRAL WEB Y APP ANDROID. TOTALMENTE INSTALADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN MARCHA. - 1 UD DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA COMPUESTO POR FUENTE DE ALIMENTACIÓN CON BACK-UP, BATERÍA DE 12VDC 7,2AH, PROTECCIÓN DE SOBRETENSIONES CLASE III, FILTRO EMI E INDICADOR DE FALLO DE RED. SALIDA 12VDC 3A. TOTALMENTE MONTADO, INSTALADO Y PUESTO EN MARCHA. - 1 UD DE SONDA DE MEDICIÓN DE NIVEL ULTRASÓNICA, CON INSTALACIÓN, CONEXIÓN, AJUSTE Y PUESTA EN MARCHA. - CABLEADO NECESARIO PARA LA CONEXIÓN DE TODOS LOS EQUIPOS.	DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO	2.575,00
0030	PAGESTRES	PA	MEDIDAS A APLICAR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	MIL CUATROCIENTOS DOCE con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.412,75
0031	PASYS	PA	MEDIDAS A APLICAR PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	NUEVE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y DOS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	9.372,49
0032	PEAD	ML	TUBERÍA DE PEAD DE 100 MM. DE DIÁMETRO NOMINAL, UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2., COLOCADA EN ZANJA SOBRE CAMA DE MATERIAL GRANULAR DE 10 CM. DE ESPESOR, C/P.P. DE CODOS, TES, PIEZAS ESPECIALES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN, CAMA DE MATERIAL GRANULAR, NI RELLENO DE LA ZANJA. TOTALMENTE COLOCADA	ONCE con DOCE CÉNTIMOS	11,12

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0033	PEAD160	ML	TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA 7 DE Ø160 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.	OCHO	8,00
0034	PLANT	UD	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE *PHRAGMITES AUSTRALIS* EN ALVEOLO FORESTAL DE 200 CC, EN TERRENO PREVIAMENTE PREPARADO. INCLUIDA PLANTA.	UNO con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,48
0035	PVC200P10	ML	TUBO DE PVC DE D.N. EXTERIOR 200 MM, Y 10 ATM DE PRESIÓN. UNIÓN TIPO FLEXIBLE MEDIANTE JUNTA ENCHUFE INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES. COLOCADA. MEDIDA LA LONGITUD COLOCADA Y PROBADA.	DOCE con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	12,97
0036	PVCPER140	ML	TUBO DE PVC RANURADO, CORRUGADO DE DOBLE PARED, DE 140 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN POR ABOCARDADO DE TUBO, TERMINADO, INCLUIDAS PP PIEZAS ESPECIALES. RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO SEGÚN NORMA UNE 53.332. SUPERFICIE FILTRANTE IGUAL O SUPERIOR A NORMA UNE 53.486. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL DE TUBO EJECUTADA.	SEIS con SEIS CÉNTIMOS	6,06
0037	R02TA050	M	TUBERÍA DE ACERO SIN SOLDADURA DN-50, DE 2" DE DIÁMETRO EXTERIOR (60,30 MM) Y 4,0 MM DE ESPESOR, EN ACERO S 235 JR G2, SEGÚN UNE EN 10025:1994, PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI ALIMENTARIA DE 300 MICRAS Y EXTERIOR 200 MICRAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, BRIDAS, JUNTAS, SOLDADURAS Y TORNILLERÍA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA Y TOTALMENTE PROBADA.	DIECISEIS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	16,41

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0038	R07CA010	UD	PUERTA DE PASO HOJA LISA 72,5 ENFONDADA LACADA, A BASE DE ENTRAMADO DE MADERA, RECERCADO EN TODO SU CONTORNO CON MADERA MACIZA Y REVESTIDA AMBAS CARAS EN MDF, CON CERCO MDF HIDRÓFUGO Y TAPAJUNTAS MDF LACADO, I/HERRAJES DE COLGAR, CIERRA Y MANILLAS EN LATÓN. INCLUSO RECIBIDO DE ALBAÑILERÍA.	DOSCIENTOS SETENTA con TRECE CÉNTIMOS	270,13
0039	R07EN020	M2	ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS	TREINTA Y CUATRO con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	34,55
0040	R07SR015	M2	SOLERA DE 15 CM DE ESPESOR REALIZADA CON HORMIGÓN HA-25/P/20 TMAX. 20 MM ELABORADO EN CENTRAL, I/VERTIDO Y COMPACTADO, P.P. DE JUNTAS, ASERRADO DE LAS MISMAS, CON MALLAZO, LÁMINA DE PVC, FRATASADO, INCLUSO ACABADO PAVIMENTO CONTINUO DE CUARZO, CORINDÓN Y BASALTO 6 KG/M² Y COLOR GRIS.	VEINTIUNO con VEINTIDOS CÉNTIMOS	21,22
0041	REJADOBLE	M2	DOBLE REJA DE DESBASTESIENDO LA PRIMERA DE BARRAS VERTICALES DE DIÁMETRO 12 MM Y SEPARACIÓN 5 CM. Y LA SEGUNDA DE BARRAS VERTICALES DE DIÁMETRO 6 MM Y SEPARACIÓN 1,2 CM. EJECUTADA SOBRE BASTIDORES DE PERFIL HUECO RECTANGULAR 50X50X6 MM, MEDIANTE UNIONES SOLDADAS; I/P.P. DE SOLDADURAS, CORTES, PIEZAS ESPECIALES. TODO EL CONJUNTO CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN, DESPUNTES Y DOS MANOS DE IMPRIMACIÓN CON PINTURA DE MINIO DE PLOMO, MONTADO Y COLOCADO EN LA OBRA.	CIENTO OCHO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	108,56
0042	TEX003	M3	EXCAVACION EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLERO LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CANON Y/O TASAS) A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN.	TRES con VEINTIUN CÉNTIMOS	3,21

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0043	U01BQ010	M2	LIMPIEZA SUPERFICIAL DE TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS CON RETIRADA DE ARBUSTOS Y ARBOLADO DE DIÁMETRO MENOR DE 20 CM., CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.	UNO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1,56
0044	VA001	ML	CERCADO CON ENREJADO METÁLICO GALVANIZADO DE MALLA DE SIMPLE TORSION. TRAMA 50/14 Y 3 HILOS DE ALAMBRE DE ESPINO Y POSTES DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSION DE 50 MM. DE DIÁMETRO Y 2,00 M. DE ALTURA, PROVISTO DE BAYONETA CON TORNAPUNTAS DE ACERO GALVANIZADO DE 32 MM. DE DIAMETRO, TOTALMENTE MONTADA,I/REPLANTEO Y RECIBIDO CON HORMIGON HM-20, ELABORADO EN OBRA, TENSORES, GRUPILLAS, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA DE ACCESO DE DOBLE HOJA Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	DIECISIETE con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	17,82
0045	ZZ003	M3	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA TIPO DE EXPOSICIÓN IIa, CON ÁRIDO DE 20 mm DE TAMAÑO MÁXIMO, CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, ELABORADO EN PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO.	NOVENTA Y SEIS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	96,73
0046	ZZ005	M2	TAPA DE CHAPA GALVANIZADA DE 3 MM DE ESPESOR PINTADA CON EPOXY DE 250 MICRAS, TOTALMENTE INSTALADA SOBRE ARQUETA.	SESENTA Y SIETE con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	67,98
0047	ZZ006	UD	COMPUERTA MANUAL PARA COLOCACIÓN EN OBRA DIMENSIÓN MÁXIMA 400 MM X 400 MM. CONSTRUIDA EN ACERO GALVANIZADO, INCLUSO MARCO. TOTALMENTE INSTALADA.	CINCUENTA Y UNO con CUARENTA CÉNTIMOS	51,40
0048	ZZ037	M	TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø315 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.	VEINTICINCO con SESENTA CÉNTIMOS	25,60

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0049	ZZELE1	UD	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ILUMINACIÓN EN EDIFICIO QUE INCLUYE: - 2 APARATOS AUTÓNOMOS DE EMERGENCIA DE 11 W ESTANCA IP54 DE 2X58 W CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDAS LÁMPARAS, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO, TOTALMENTE INSTALADA. - 1 LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO CON EQUIPO DE 150 W DE VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y REFLECTOR DE ALUMINIO, IP65, INCLUIDA LÁMPARA 150 W VSAP, MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS DE ELEVACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA. INCLUIDO SOPORTE PARED PARA 10 UNIDADES U SOPORTE SUELO TIPO FAROLA PARA 2 UNIDADES, TOTALMENTE INSTALADAS. - 3 PANTALLAS FLUORESCENTES ESTANCA IP65 DE 2X36 W CON REACTANCIA ELECTRÓNICA DE PRECALDEO, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDOS TUBOS FLUORESCENTE DE 36 W COLOR 840, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO, TOTALMENTE INSTALADA. - 3 PANTALLAS FLUORESCENTES ESTANCA IP65 DE 2X58 W CON REACTANCIA ELECTRÓNICA DE PRECALDEO, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDOS TUBOS FLUORESCENTE DE 58 W COLOR 840, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO, INCLUIDOS INTERRUPTORES Y CAJAS DE REGISTRO NECESARIAS.	QUINIENTOS TRECE con SESENTA CÉNTIMOS	513,60
0050	ZZELE2	UD	SUMINISTRO Y MONTAJE DE BASES DE ENCHUFE EN EDIFICIO QUE INCLUYE: - 2 BASES TRIFÁSICAS 3P+TT DE 16 A CON INTERRUPTOR DE BLOQUEO, IP 65, 400V, IK08, RESISTENCIA A LA LLAMA Y AL CALOR ANORMAL, MATERIAL AISLANTE AUTOEXTINGUIBLE, CLAVIJAS DE LATÓN NIQUELADOS, ESPIGAS, MUELLES Y TORNILLOS DE ACERO INOXIDABLE. - 4 BASES MONOFÁSICAS CON TT LATERAL DE CLAVIJA DE TIPO DOMÉSTICO, EMPOTRABLE. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO, INCLUIDOS INTERRUPTORES Y CAJAS DE REGISTRO NECESARIAS.	DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS con DIECISEIS CÉNTIMOS	252,16

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0051	ZZELE3	UD	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN OBRA DESTINADA A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS NECESARIAS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE ILUMINACIÓN Y FUERZA PREVISTOS EN LA EDAR, INCLUYENDO SUMINISTRO DESDE PUNTO INDICADO POR COMPAÑÍA ELÉCTRICA, PROYECTO, TRAMITACIONES Y VISADOS NECESARIOS, ASÍ COMO CABLEADOS, CUADROS Y DEMÁS MATERIALES Y TRABAJOS NECESARIOS NO INCLUIDOS EN OTRAS PARTIDAS DEL PRESUPUESTO.	QUINCE MIL	15.000,00
0052	d8510010	M3	SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL P.M. DE ZAHORRA NATURAL EN CAPA DE 20 cm DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES Y SOBRE CORONACION DE BALSAS.	VEINTE con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	20,66

Zaragoza, a 19 de Junio de 2021

El alumno redactor del proyecto

Fdo: Guillermo Puértolas Jodra

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0001	AFOR1	UD	CANAL PARSAHLL PREFABRICADO CONSTRUIDO EN PP EQUIPADO CON BASTIDOR PARA INSTALAR SENSOR ULTRASÓNICO EN EL PUNTO ADECUADO CON REGLETA DE INDICACIÓN VISUAL CAUDAL/ALTURA.		
				Mano de obra.....	17,50
				Resto de obra y materiales	780,24
				TOTAL PARTIDA.....	**797,74**
0002	BOMBLOD	UD	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE DE LODOS, ACCIONADA POR MOTOR ELECTRICO DE 1,1 KW, ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN ALUMINIO, TORNILLERÍA Y EJE DEL ROTOR EN ACERO INOXIDABLE, IMPULSOR EN FUNDICIÓN NODULAR Y ANILLOS TÓRICOS EN CAUCHO DE NITRILO. INCLUSO CONEXIONADO Y TUBERÍA HASTA PUNTO DE VERTIDO. TOTALMENTE INSTALADA Y EN SERVICIO.		
				Mano de obra.....	70,00
				Resto de obra y materiales	475,90
				TOTAL PARTIDA.....	**545,90**
0003	CASETAPREF1	UD	CASETA PREFABRICADA DE 8,0X5,0 M EN PLANTA Y 2.5 M DE ALTURA, FORMADA POR 65 M2 DE PARED PREFEABRICADA DE 15 CM ALIGERADA, CUBIERTA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN, SELLADO ENTRE TODOS LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS, UNA PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA DE 2 HOJAS DE 200X180 CM, 3 VENTANAS DE VIDRIO DOBLE DE 120X80 CM, INCLUYENDO TRANSPORTE, MONTAJE Y ACABADOS, TOTALMENTE EJECUTADA.		
				Mano de obra.....	560,00
				Maquinaria	768,00
				Resto de obra y materiales	8.640,34
				TOTAL PARTIDA.....	**9.968,34**
0004	COMP01	M3	FORMACION DE TERRAPLEN CON TERRENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 cm, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM, MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.		
				Mano de obra.....	0,24
				Maquinaria	2,70
				Resto de obra y materiales	0,09
				TOTAL PARTIDA.....	**3,03**
0005	CONT800	UD	CONTENEDOR FABRICADO EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CON UNA CAPACIDAD DE 800 LITROS, CON ASAS DE MANIPULACIÓN INTEGRADAS Y TAPÓN DE VACIADO CON ACCESORIOS METÁLICOS GALVANIZADOS EN CALIENTE. CON CUATRO RUEDAS CON BANDA DE RODADURA DE CAUCHO DE 200 MM DE DIÁMETRO Y GIRO DE 360º, DOS DE LAS CUALES INCORPORAN FRENO DE SEGURIDAD, ADAPTADO AL VACIADO MECÁNICO SOBRE CAMIONES DE RECOGIDA DE BASURA.		
				Resto de obra y materiales	309,00
				TOTAL PARTIDA.....	**309,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0006	D26FD001	UD	LAVABO DE 52X41 CM O SIMILAR CON PEDESTAL EN BLANCO, CON MEZCLADOR DE LAVABO, VÁLVULA DE DESAGÜE DE 32 MM., LLAVE DE ESCUADRA DE 1/2" CROMADA, SIFÓN INDIVIDUAL PVC 40 MM. Y LATIGUILLO FLEXIBLE DE 20 CM., TOTALMENTE INSTALADO.		
				Mano de obra	152,00
				Resto de obra y materiales	1.034,56
				TOTAL PARTIDA	**1.186,56**
0007	D26LD001	UD	INODORO DE TANQUE BAJO EN BLANCO, CON ASIENTO PINTADO EN BLANCO Y MECANISMOS, LLAVE DE ESCUADRA 1/2" CROMADA, LATIGUILLO FLEXIBLE DE 20 CM., EMPALME SIMPLE PVC DE 110 MM., TOTALMENTE INSTALADO.		
				Mano de obra	95,00
				Resto de obra y materiales	362,32
				TOTAL PARTIDA	**457,32**
0008	DE001	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR MINIMO DE 30 cm., INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.		
				Mano de obra	0,26
				Maquinaria	0,23
				Resto de obra y materiales	0,02
				TOTAL PARTIDA	**0,51**
0009	DR001	M2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL FABRICADO A BASE DE FIBRAS SINTETICAS DE POLIPROPILENO 100%, NO TEJIDO, DE FILAMENTOS CONTINUOS UNIDOS MECÁNICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO, DE RESISTENCIA A PERFORACIÓN CBR NO MENOR DE 3300 N (NORMA UNE-EN 12236), DE PERFORACION A CAIDA LIBRE DE CONO NO MAYOR DE 20 MM. (NORMA EN 918), Y PESO NO INFERIOR A 285 GR/M2 (NORMA UNE-EN965), INCLUSO SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES ETC.		
				Mano de obra	0,38
				Resto de obra y materiales	0,89
				TOTAL PARTIDA	**1,27**

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0010	E26FJ150	UD	SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS FOTOLUMINISCENTE, DE RIESGO DIVERSO, ADVERTENCIA DE PELIGRO, PROHIBICIÓN, EVACUACIÓN Y SALVAMENTO, EN POLIPROPILENO DE 1 MM FOTOLUMINISCENTE, DE DIMENSIONES 210 X 297 MM. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.		
				Mano de obra.....	1,60
				Resto de obra y materiales	4,21
				TOTAL PARTIDA.....	**5,81**
0011	FOSASEP35	UD	FOSA SÉPTICA DE 25 M3 DE CAPACIDAD PREFABRICADA EN POLIÉSTER, DIVIDIDA EN 3 COMPARTIMENTOS: DECANTADOR-SEPARADOR DE GRASAS, DECANTADOR-DIGESTOS Y CLARIFICADOR, CON BOCAS DE ACCESO. INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN.		
				Mano de obra.....	280,00
				Maquinaria	288,00
				Resto de obra y materiales	9.222,15
				TOTAL PARTIDA.....	**9.790,15**
0012	GRAVA410	M3	RELLENO DE GRAVA DE 4 A 10 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEÓRICA DE PROYECTO.		
				Mano de obra.....	0,64
				Maquinaria	1,32
				Resto de obra y materiales	15,51
				TOTAL PARTIDA.....	**17,47**
0013	GRAVA50100	M3	RELLENO DE GRAVA DE 50 A 100 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEORICA DE PROYECTO.		
				Mano de obra.....	0,64
				Maquinaria	0,66
				Resto de obra y materiales	13,33
				TOTAL PARTIDA.....	**14,63**
0014	IM001	M2	MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, FABRICADA MEDIANTE CALANDRADO EN 7,5 M. DE ANCHO SIN SOLDADURAS INTERMEDIAS DE 2,00 MM. DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA, INCLUSO SOLAPES Y ANCLAJES MECÁNICOS A OBRAS DE FABRICA. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES ETC.		
				Mano de obra.....	0,76
				Resto de obra y materiales	4,35
				TOTAL PARTIDA.....	**5,11**

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0015	INNOURBASPOZ2	UD	BOQUILLA PREFABRICADA FORMADA POR SOLERA Y ALETAS, DE HORMIGÓN ARMADO, PARA TUBO DE 300 A 500 MM, COLOCADA.		
				Mano de obra	122,50
				Maquinaria	91,50
				Resto de obra y materiales	198,36
				TOTAL PARTIDA	**412,36**
0016	INNOURCONPOZ	UD	CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, DE 100 CM. DE DIÁMETRO INFERIOR, 62,50 CM. DE DIÁMETRO SUPERIOR, ALTURA 60 CM., INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.		
				Mano de obra	31,50
				Maquinaria	15,25
				Resto de obra y materiales	99,25
				TOTAL PARTIDA	**146,00**
0017	INNOURDESPOZ	ML	DESARROLLO DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADO MEDIANTE ANILLOS DE HORMIGÓN EN MASA, DE 100 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.		
				Mano de obra	28,00
				Maquinaria	15,25
				Resto de obra y materiales	138,29
				TOTAL PARTIDA	**181,54**
0018	INNOURDESPZ2	UD	BASE DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE Ø 1 M Y 50 CM DE ALTURA.		
				Mano de obra	24,50
				Maquinaria	18,30
				Resto de obra y materiales	158,87
				TOTAL PARTIDA	**201,67**
0019	INNOURTAPPOZ	UD	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 62,50 CM. DE DIÁMETRO, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.		
				Mano de obra	6,30
				Resto de obra y materiales	112,60
				TOTAL PARTIDA	**118,90**
0020	KM31261M	UD	EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO POLIVALENTE ABC DE EFICACIA 34A 144 B, DE CARGA 9 KG, CON PRESIÓN INCORPORADA, CROMADO, CON SOPORTE A PARED. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIALES.		
				Mano de obra	4,80
				Resto de obra y materiales	29,50
				TOTAL PARTIDA	**34,30**

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0021	KM550524	UD	EXTINTOR MÓVIL DE ANHÍDRIDO CARBÓNICO DE 5 KG DE CAPACIDAD, EFICACIA 34B, FORMADO POR RECIPIENTE DE CHAPA DE ACERO SIN SOLDADURA, CON PRESIÓN INCORPORADA, Y VÁLVULA DE SEGURIDAD Y DESCARGA, BOQUILLA, HERRAJE DE CUELGUE, PLACA TIMBRE, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA.		
				Mano de obra	4,80
				Resto de obra y materiales	55,97
				TOTAL PARTIDA	**60,77**
0022	MTHA20	M3	HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM,		
				Mano de obra	14,00
				Maquinaria	7,32
				Resto de obra y materiales	63,52
				TOTAL PARTIDA	**84,84**
0023	MVTEX01	M3	EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.		
				Mano de obra	0,80
				Maquinaria	2,98
				Resto de obra y materiales	0,11
				TOTAL PARTIDA	**3,89**
0024	MVTRE01	M3	MATERIAL GRANULAR DE 6 A 12 MM, PARA ASIENTO DE TUBERÍAS PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA.		
				Mano de obra	1,44
				Maquinaria	5,30
				Resto de obra y materiales	14,62
				TOTAL PARTIDA	**21,36**
0025	MVTRE02	M3	RELLENO SELECCIONADO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE EXCAVACION CON ELEMENTOS GRUESOS < 25 MM COMPACTADO A UN 85% DEL PRÓCTOR NORMAL.		
				Mano de obra	0,59
				Maquinaria	0,69
				Resto de obra y materiales	0,04
				TOTAL PARTIDA	**1,32**

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0026	MVTRE03	M3	RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PRÓCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.		
				Mano de obra	0,48
				Maquinaria	3,66
				Resto de obra y materiales	0,12
				TOTAL PARTIDA	**4,26**
0027	MVTRE04U	M3	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASES PROCEDENTE DE MACHAQUEO, INCLUSO SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO MANUAL EN TONGADAS DE 20 CM. DE ESPESOR MÁXIMO Y UNA DENSIDAD NO INFERIOR AL 95 % DEL PM.		
				Mano de obra	1,60
				Maquinaria	5,28
				Resto de obra y materiales	14,63
				TOTAL PARTIDA	**21,51**
0028	OF001	KG	ACERO ESPECIAL B 500 S, ELABORADO Y COLOCADO EN ARMADURAS. INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, SOLAPES, ETC. COLOCADO Y MONTADO EN OBRA.		
				Mano de obra	0,78
				Resto de obra y materiales	0,69
				TOTAL PARTIDA	**1,47**
0029	PACONTROL	UD	SISTEMA DE CONTROL Y REGISTRO DE NIVEL/CAUDAL EN 1 MEDIDOR DE CAUDAL TIPO PARSHALL, CON ADQUISICIÓN DE DATOS Y TRANSMISIÓN EN TIEMPO REAL A UN SERVIDOR ACCESIBLE MEDIANTE PÁGINA WEB O APLICACIÓN APP. CON POSIBILIDAD DE PROGRAMAR ALARMAS PARA RECIBIR NOTIFICACIONES VÍA SMS O LLAMADA TELEFÓNICA. TOTALMENTE INSTALADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN MARCHA. INCLUYENDO: - 1 UD DE EQUIPO DE CONTROL DE NIVEL PARA ENTRADA ANALÓGICA 4-20 mA CON TRANSMISIÓN GSM-GPRS PARA CONTROL VÍA MÓVIL, PUESTO CENTRAL WEB Y APP ANDROID. TOTALMENTE INSTALADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN MARCHA. - 1 UD DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA COMPUESTO POR FUENTE DE ALIMENTACIÓN CON BACK-UP, BATERÍA DE 12VDC 7,2AH, PROTECCIÓN DE SOBRETENSIONES CLASE III, FILTRO EMI E INDICADOR DE FALLO DE RED. SALIDA 12VDC 3A. TOTALMENTE MONTADO, INSTALADO Y PUESTO EN MARCHA. - 1 UD DE SONDA DE MEDICIÓN DE NIVEL ULTRASÓNICA, CON INSTALACIÓN, CONEXIÓN, AJUSTE Y PUESTA EN MARCHA. - CABLEADO NECESARIO PARA LA CONEXIÓN DE TODOS LOS EQUIPOS.		
				Resto de obra y materiales	2.575,00
				TOTAL PARTIDA	**2.575,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0030	PAGESTRES	PA	MEDIDAS A APLICAR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.		
				Resto de obra y materiales	1.412,75
				TOTAL PARTIDA	**1.412,75**
0031	PASYS	PA	MEDIDAS A APLICAR PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.		
				Resto de obra y materiales	9.372,49
				TOTAL PARTIDA	**9.372,49**
0032	PEAD	ML	TUBERÍA DE PEAD DE 100 MM. DE DIÁMETRO NOMINAL, UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2., COLOCADA EN ZANJA SOBRE CAMA DE MATERIAL GRANULAR DE 10 CM. DE ESPESOR, C/P.P. DE CODOS, TES, PIEZAS ESPECIALES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR EXCAVACION, CAMA DE MATERIAL GRANULAR, NI RELLENO DE LA ZANJA. TOTALMENTE COLOCADA.		
				Mano de obra.....	7,00
				Resto de obra y materiales	4,12
				TOTAL PARTIDA	**11,12**
0033	PEAD160	ML	TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø160 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.		
				Mano de obra.....	3,15
				Resto de obra y materiales	4,85
				TOTAL PARTIDA	**8,00**
0034	PLANT	UD	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE *PHRAGMITES AUSTRALIS* EN ALVEOLO FORESTAL DE 200 CC, EN TERRENO PREVIAMENTE PREPARADO. INCLUIDA PLANTA.		
				Mano de obra.....	0,32
				Resto de obra y materiales	1,16
				TOTAL PARTIDA	**1,48**

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0035	PVC200P10	ML	TUBO DE PVC DE D.N. EXTERIOR 200 MM, Y 10 ATM DE PRESIÓN. UNIÓN TIPO FLEXIBLE MEDIANTE JUNTA DE ENCHUFE INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA LONGITUD COLOCADA Y PROBADA.		
				Mano de obra	2,80
				Resto de obra y materiales.....	10,17
				TOTAL PARTIDA	**12,97**
0036	PVCPER140	ML	TUBO DE PVC RANURADO, CORRUGADO DE DOBLE PARED, DE 140 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN POR ABOCARDADO DE TUBO, TERMINADO, INCLUIDAS PP PIEZAS ESPECIALES. RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO SEGÚN NORMA UNE 53.332. SUPERFICIE FILTRANTE IGUAL O SUPERIOR A NORMA UNE 53.486. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL DE TUBO EJECUTADA.		
				Mano de obra	0,29
				Resto de obra y materiales.....	5,77
				TOTAL PARTIDA	**6,06**
0037	R02TA050	M	TUBERÍA DE ACERO SIN SOLDADURA DN-50, DE 2" DE DIÁMETRO EXTERIOR (60,30 MM) Y 4,0 MM DE ESPESOR, EN ACERO S 235 JR G2, SEGÚN UNE EN 10025:1994, PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI ALIMENTARIA DE 300 MICRAS Y EXTERIOR 200 MICRAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, BRIDAS, JUNTAS, SOLDADURAS Y TORNILLERÍA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA Y TOTALMENTE PROBADA.		
				Mano de obra	7,00
				Maquinaria	0,38
				Resto de obra y materiales.....	9,03
				TOTAL PARTIDA	**16,41**
0038	R07CA010	UD	PUERTA DE PASO HOJA LISA 72,5 ENFONDADA LACADA, A BASE DE ENTRAMADO DE MADERA, RECERCADO EN TODO SU CONTORNO CON MADERA MACIZA Y REVESTIDA AMBAS CARAS EN MDF, CON CERCO MDF HIDRÓFUGO Y TAPAJUNTAS MDF LACADO, I/HERRAJES DE COLGAR, CIERRA Y MANILLAS EN LATÓN. INCLUSO RECIBIDO DE ALBAÑILERÍA.		
				Mano de obra	26,60
				Resto de obra y materiales.....	243,53
				TOTAL PARTIDA	**270,13**
0039	R07EN020	M²	ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.		
				Mano de obra	15,75
				Maquinaria	9,15
				Resto de obra y materiales.....	9,65
				TOTAL PARTIDA	**34,55**

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0040	R07SR015	M2	SOLERA DE 15 CM DE ESPESOR REALIZADA CON HORMIGÓN HA-25/P/20 TMAX. 20 MM ELABORADO EN CENTRAL, I/VERTIDO Y COMPACTADO, P.P. DE JUNTAS, ASERRADO DE LAS MISMAS, CON MALLAZO, LÁMINA DE PVC, FRATASADO, INCLUSO ACABADO PAVIMENTO CONTINUO DE CUARZO, CORINDON Y BASALTO 6 KG/M² Y COLOR GRIS.		
				Mano de obra.....	5,25
				Maquinaria	0,52
				Resto de obra y materiales	15,45
				TOTAL PARTIDA.....	**21,22**
0041	REJADOBLE	M2	DOBLE REJA DE DESBASTESIENDO LA PRIMERA DE BARRAS VERTICALES DE DIÁMETRO 12 MM Y SEPARACIÓN 5 CM. Y LA SEGUNDA DE BARRAS VERTICALES DE DIÁMETRO 6 MM Y SEPARACIÓN 1,2 CM. EJECUTADA SOBRE BASTIDORES DE PERFIL HUECO RECTANGULAR 50X50X6 MM, MEDIANTE UNIONES SOLDADAS; I/P.P. DE SOLDADURAS, CORTES, PIEZAS ESPECIALES. TODO EL CONJUNTO CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN, DESPUNTES Y DOS MANOS DE IMPRIMACIÓN CON PINTURA DE MINIO DE PLOMO, MONTADO Y COLOCADO EN LA OBRA.		
				Mano de obra.....	51,00
				Maquinaria	13,50
				Resto de obra y materiales	44,06
				TOTAL PARTIDA.....	**108,56**
0042	TEX003	M3	EXCAVACION EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLERO LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CANON Y/O TASAS) A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN.		
				Mano de obra.....	0,48
				Maquinaria	2,64
				Resto de obra y materiales	0,09
				TOTAL PARTIDA.....	**3,21**
0043	U01BQ010	M2	LIMPIEZA SUPERFICIAL DE TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS CON RETIRADA DE ARBUSTOS Y ARBOLADO DE DIÁMETRO MENOR DE 20 CM., CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.		
				Mano de obra.....	0,24
				Maquinaria	1,27
				Resto de obra y materiales	0,05
				TOTAL PARTIDA.....	**1,56**

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0044	VA001	ML	CERCADO CON ENREJADO METÁLICO GALVANIZADO DE MALLA DE SIMPLE TORSION. TRAMA 50/14 Y 3 HILOS DE ALAMBRE DE ESPINO Y POSTES DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSION DE 50 MM. DE DIAMETRO Y 2,00 M.DE ALTURA, PROVISTO DE BAYONETA CON TORNAPUNTAS DE ACERO GALVANIZADO DE 32 MM. DE DIAMETRO, TOTALMENTE MONTADA.I/REPLANTEO Y RECIBIDO CON HORMIGON HM-20, ELABORADO EN OBRA, TENSORES, GRUPILLAS, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA DE ACCESO DE DOBLE HOJA Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.		
				Mano de obra	6,65
				Maquinaria	0,02
				Resto de obra y materiales	11,15
				TOTAL PARTIDA	**17,82**
0045	ZZ003	M3	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA TIPO DE EXPOSICIÓN IIa, CON ÁRIDO DE 20 mm DE TAMAÑO MÁXIMO, CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, ELABORADO EN PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO.		
				Mano de obra	14,00
				Maquinaria	12,20
				Resto de obra y materiales	70,53
				TOTAL PARTIDA	**96,73**
0046	ZZ005	M2	TAPA DE CHAPA GALVANIZADA DE 3 MM DE ESPESOR PINTADA CON EPOXY DE 250 MICRAS, TOTALMENTE INSTALADA SOBRE ARQUETA.		
				Mano de obra	9,90
				Maquinaria	6,10
				Resto de obra y materiales	51,98
				TOTAL PARTIDA	**67,98**
0047	ZZ006	UD	COMPUERTA MANUAL PARA COLOCACIÓN EN OBRA DIMENSIÓN MÁXIMA 400 MM X 400 MM. CONSTRUIDA EN ACERO GALVANIZADO, INCLUSO MARCO. TOTALMENTE INSTALADA.		
				Mano de obra	9,90
				Resto de obra y materiales	41,50
				TOTAL PARTIDA	**51,40**

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0048	ZZ037	M	TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø315 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TES, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.		
				Mano de obra.....	5,60
				Maquinaria	3,23
				Resto de obra y materiales	16,77
				TOTAL PARTIDA.....	**25,60**
0049	ZZELE1	UD	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ILUMINACIÓN EN EDIFICIO QUE INCLUYE: - 2 APARATOS AUTÓNOMOS DE EMERGENCIA DE 11 W ESTANCA IP54 DE 2X58 W CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDAS LÁMPARAS, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO, TOTALMENTE INSTALADA. - 1 LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO CON EQUIPO DE 150 W DE VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y REFLECTOR DE ALUMINIO, IP65, INCLUIDA LÁMPARA 150 W VSAP, MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS DE ELEVACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA. INCLUIDO SOPORTE PARED PARA 10 UNIDADES U SOPORTE SUELO TIPO FAROLA PARA 2 UNIDADES, TOTALMENTE INSTALADAS. - 3 PANTALLAS FLUORESCENTES ESTANCA IP65 DE 2X36 W CON REACTANCIA ELECTRÓNICA DE PRECALDEO, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDOS TUBOS FLUORESCENTE DE 36 W COLOR 840, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO, TOTALMENTE INSTALADA. - 3 PANTALLAS FLUORESCENTES ESTANCA IP65 DE 2X58 W CON REACTANCIA ELECTRÓNICA DE PRECALDEO, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDOS TUBOS FLUORESCENTE DE 58 W COLOR 840, ASI COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO, INCLUIDOS INTERRUPTORES Y CAJAS DE REGISTRO NECESARIAS.		
				Mano de obra.....	152,00
				Resto de obra y materiales	361,60
				TOTAL PARTIDA.....	**513,60**

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0050	ZZELE2	UD	SUMINISTRO Y MONTAJE DE BASES DE ENCHUFE EN EDIFICIO QUE INCLUYE: - 2 BASES TRIFÁSICAS 3P+TT DE 16 A CON INTERRUPTOR DE BLOQUEO, IP 65, 400V, IK08, RESISTENCIA A LA LLAMA Y AL CALOR ANORMAL, MATERIAL AISLANTE AUTOEXTINGUIBLE, CLAVIJAS DE LATÓN NIQUELADOS, ESPIGAS, MUELLES Y TORNILLOS DE ACERO INOXIDABLE. - 4 BASES MONOFÁSICAS CON TT LATERAL DE CLAVIJA DE TIPO DOMÉSTICO, EMPOTRABLE. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO, INCLUIDOS INTERRUPTORES Y CAJAS DE REGISTRO NECESARIAS.		
				Mano de obra	95,00
				Resto de obra y materiales.....	157,16
				TOTAL PARTIDA	**252,16**
0051	ZZELE3	UD	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN OBRA DESTINADA A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS NECESARIAS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE ILUMINACIÓN Y FUERZA PREVISTOS EN LA EDAR, INCLUYENDO SUMINISTRO DESDE PUNTO INDICADO POR COMPAÑÍA ELÉCTRICA, PROYECTO, TRAMITACIONES Y VISADOS NECESARIOS, ASÍ COMO CABLEADOS, CUADROS Y DEMÁS MATERIALES Y TRABAJOS NECESARIOS NO INCLUIDOS EN OTRAS PARTIDAS DEL PRESUPUESTO.		
				Resto de obra y materiales.....	15.000,00
				TOTAL PARTIDA	**15.000,00**
0052	D8510010	M3	SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL P.M. DE ZAHORRA NATURAL EN CAPA DE 20 cm DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES Y SOBRE CORONACION DE BALSAS.		
				Mano de obra	0,27
				Maquinaria	1,80
				Resto de obra y materiales.....	18,59
				TOTAL PARTIDA	**20,66**

Zaragoza, a 19 de Junio de 2021

El alumno redactor del proyecto

Fdo: Guillermo Puértolas Jodra

3. PRESUPUESTOS

El Presupuesto tiene como misión determinar el coste económico del objeto del Proyecto. Se basará en el estado de Mediciones y seguirá su mismo orden. Contendrá:

- Cuadro de precios N.º 1: tiene por objeto especificar los Precios de Ejecución Material de las diversas unidades de obra, expresados en letra y en número, para evitar cualquier tipo de error.
- Cuadro de precios N.º 2: sirve de base para el abono de unidades de obra incompletas, cuando por diferentes motivos no hayan podido finalizarse. Toma de base el Anejo Nº10 de "Justificación de Precios" de la memoria para presentar la relación de los Precios Unitarios Descompuestos, imprescindible para poder abonar partidas incompletas.

El Presupuesto propiamente dicho, que contiene la valoración económica global, desglosada y ordenada según el Estado de mediciones.

El Presupuesto establece el alcance de los precios, indicando claramente si incluyen o no conceptos tales como: Gastos Generales y Beneficio Industrial, Impuestos, etc.

3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01		**COLECTORES**			
01.01		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			
MVTEX01	**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TODO TIPO TERRENO** EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.	**804,53**	**3,89**	**3.129,62**
MVTRE01	**M3**	**MATERIAL GRANULAR 6/12MM.** MATERIAL GRANULAR DE 6 A 12 MM, PARA ASIENTO DE TUBERÍAS PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA.	**44,60**	**21,36**	**952,66**
MVTRE02	**M3**	**RELLENO COMPACTADO EN ZANJA MAT.GRU. <25 MM.** RELLENO SELECCIONADO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE EXCAVACION CON ELEMENTOS GRUESOS < 25 MM COMPACTADO A UN 85% DEL PRÓCTOR NORMAL.	**252,97**	**1,32**	**333,92**
MVTRE03	**M3**	**RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE EXCAVACION.** RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PRÓCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.	**466,59**	**4,26**	**1.987,67**
U01BQ010	**M2**	**DESBROCE** LIMPIEZA SUPERFICIAL DE TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS CON RETIRADA DE ARBUSTOS Y ARBOLADO DE DIÁMETRO MENOR DE 20 CM., CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.	**1.662,45**	**1,56**	**2.593,42**
		TOTAL 01.01			**8.997,29**
01.02		**TUBERÍAS**			
ZZ037	**M**	**TUBO PEAD CORRUGADO DOBLE PARED DN-315 SN-8KN/m2** TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø315 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.	**339,90**	**25,60**	**8.701,44**
PEAD160	**ML**	**TUBO PEAD CORRUGADO DOBLE PARED DN-160 SN-8KN/m2** TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø160 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.	**31,74**	**8,00**	**253,92**
		TOTAL 01.02			**8.955,36**

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03		**OBRA CIVIL**			
INNOURBASPOZ2	**UD**	**BOQUILLA SALIDA PARA TUBO DE 315 MM** BOQUILLA PREFABRICADA FORMADA POR SOLERA Y ALETAS, DE HORMIGÓN ARMADO, PARA TUBO DE 300 A 500 MM, COLOCADA.	**3,00**	**412,36**	**1.237,08**
MTHA20	**M3**	**HORMIGÓN HM-20/20/B/IIB** HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM.	**1,97**	**84,84**	**167,13**
INNOURDESPOZ	**ML**	**DESARROLLO DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADO** DESARROLLO DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADO MEDIANTE ANILLOS DE HORMIGÓN EN MASA, DE 100 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.	**2,30**	**181,54**	**417,54**
INNOURCONPOZ	**UD**	**CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN** CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, DE 100 CM. DE DIÁMETRO INFERIOR, 62,50 CM. DE DIÁMETRO SUPERIOR, ALTURA 60 CM., INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.	**6,00**	**146,00**	**876,00**
INNOURTAPPOZ	**UD**	**MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN** MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 62,50 CM. DE DIÁMETRO, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COLOCACIÓN.	**6,00**	**118,90**	**713,40**
INNOURDESPZ2	**UD**	**BASE DE POZO DE REGISTRO, HA-25 PREFABRICADA** BASE DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE Ø 1 M Y 50 CM DE ALTURA.	**6,00**	**201,67**	**1.210,02**
		TOTAL 01.03			**4.621,17**
		TOTAL 01			**22.573,82**

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02		**PRETRATAMIENTO**			
02.01		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			
TEX003	**M3**	**EXCAVACION DESMONTE** EXCAVACION EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLERO LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CANON Y/O TASAS) A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN.	**168,00**	**3,21**	**539,28**
COMP01	**M3**	**TERRAPLEN DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION** FORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON TERRENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 cm, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM, MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.	**64,50**	**3,03**	**195,44**
d8510010	**M3**	**SUBBASE ZAHORRA NATURAL** SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL P.M. DE ZAHORRA NATURAL EN CAPA DE 20 cm DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES Y SOBRE CORONACION DE BALSAS.	**84,00**	**20,66**	**1.735,44**
		TOTAL 02.01			**2.470,16**
02.02		**DESBASTE**			
MVTEX01	**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TODO TIPO TERRENO** EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.	**87,70**	**3,89**	**341,15**
MVTRE03	**M3**	**RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE LA EXCAVACION** RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PRÓCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA ç VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.	**55,92**	**4,26**	**238,22**
MTHA20	**M3**	**HORMIGÓN HM-20/20/B/IIB** HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM.	**1,43**	**84,84**	**121,32**
ZZ003	**M3**	**HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA** HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA TIPO DE EXPOSICIÓN IIa, CON ÁRIDO DE 20 mm DE TAMAÑO MÁXIMO, CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, ELABORADO EN PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO.	**7,10**	**96,73**	**686,78**
OF001	**KG**	**ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B-500-S** ACERO ESPECIAL B 500 S, ELABORADO Y COLOCADO EN ARMADURAS. INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, SOLAPES, ETC COLOCADO Y MONTADO EN OBRA.	**289,60**	**1,47**	**425,71**
R07EN020	**M2**	**ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO** ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.	**71,64**	**34,55**	**2.475,16**

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PEAD160	**ML**	**TUBO PEAD CORRUGADO DOBLE PARED DN-160 SN-8KN/m2** TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø160 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.	**16,94**	**8,00**	**135,52**
PVC200P10	**ML**	**TUBO DE PVC NO PLASTIFICADO, DN 200 MM, 10 ATM, EN ZANJA** TUBO DE PVC DE D.N. EXTERIOR 200 MM, Y 10 ATM DE PRESIÓN. UNIÓN TIPO FLEXIBLE MEDIANTE JUNTA ENCHUFE INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA LONGITUD COLOCADA Y PROBADA.	**5,80**	**12,97**	**75,23**
REJADOBLE	**M2**	**DOBLE REJA DE DESBASTE 12 MM PASO 5 CM/ 6 MM PASO 1,2 CM** DOBLE REJA DE DESBASTESIENDO LA PRIMERA DE BARRAS VERTICALES DE DIÁMETRO 12 MM Y SEPARACIÓN 5 CM. Y LA SEGUNDA DE BARRAS VERTICALES DE DIÁMETRO 6 MM Y SEPARACIÓN 1,2 CM. EJECUTADA SOBRE BASTIDORES DE PERFIL HUECO RECTANGULAR 50X50X6 MM, MEDIANTE UNIONES SOLDADAS; I/P.P. DE SOLDADURAS, CORTES, PIEZAS ESPECIALES. TODO EL CONJUNTO CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN, DESPUNTES Y DOS MANOS DE IMPRIMACIÓN CON PINTURA DE MINIO DE PLOMO, MONTADO Y COLOCADO EN LA OBRA.	**1,00**	**108,56**	**108,56**
CONT800	**UD**	**CONTENEDOR 800L** CONTENEDOR FABRICADO EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CON UNA CAPACIDAD DE 800 LITROS. CON ASAS DE MANIPULACIÓN INTEGRADAS Y TAPÓN DE VACIADO CON ACCESORIOS METÁLICOS GALVANIZADOS EN CALIENTE, CON CUATRO RUEDAS CON BANDA DE RODADURA DE CAUCHO DE 200 MM DE DIÁMETRO Y GIRO DE 360º, DOS DE LAS CUALES INCORPORAN FRENO DE SEGURIDAD ADAPTADO AL VACIADO MECÁNICO SOBRE CAMIONES DE RECOGIDA DE BASURA.	**2,00**	**309,00**	**618,00**
ZZ005	**M2**	**TAPA CHAPA PARA ARQUETA** TAPA DE CHAPA GALVANIZADA DE 3 MM DE ESPESOR PINTADA CON EPOXY DE 250 MICRAS, TOTALMENTE INSTALADA SOBRE ARQUETA.	**14,30**	**67,98**	**972,11**
ZZ006	**UD**	**COMPUERTA MANUAL GALVANIZADA** COMPUERTA MANUAL PARA COLOCACIÓN EN OBRA DIMENSIÓN MÁXIMA 400 MM X 400 MM. CONSTRUIDA EN ACERO GALVANIZADO, INCLUSO MARCO. TOTALMENTE INSTALADA.	**3,00**	**51,40**	**154,20**
MVTRE01	**M3**	**MATERIAL GRANULAR 6/12MM.** MATERIAL GRANULAR DE 6 A 12 MM, PARA ASIENTO DE TUBERÍAS PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA.	**13,32**	**21,36**	**284,52**
		TOTAL 02.02			**6.636,48**
02.03		**FOSA SEPTICA**			
MVTEX01	**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TODO TIPO TERRENO** EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.	**327,60**	**3,89**	**1.274,36**

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MVTRE03	**M3**	**RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE LA EXCAVACION** RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PRÓCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.	**201,51**	**4,26**	**858,43**
MTHA20	**M3**	**HORMIGÓN HM-20/20/B/IIB** HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM.	**49,88**	**84,84**	**4.231,82**
ZZ003	**M3**	**HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA** HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA TIPO DE EXPOSICIÓN IIa, CON ÁRIDO DE 20 mm DE TAMAÑO MÁXIMO, CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, ELABORADO EN PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO.	**18,57**	**96,73**	**1.796,28**
OF001	**KG**	**ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B-500-S** ACERO ESPECIAL B 500 S, ELABORADO Y COLOCADO EN ARMADURAS. INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, SOLAPES, ETC. COLOCADO Y MONTADO EN OBRA.	**463,75**	**1,47**	**681,71**
FOSASEP35	**UD**	**FOSA SEPTICA PREFABRICADA 25 M3** FOSA SÉPTICA DE 25 M3 DE CAPACIDAD PREFABRICADA EN POLIÉSTER, DIVIDIDA EN 3 COMPARTIMENTOS: DECANTADOR-SEPARADOR DE GRASAS, DECANTADOR-DIGESTOS Y CLARIFICADOR, CON BOCAS DE ACCESO. INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN.	**2,00**	**9.790,15**	**19.580,30**
		TOTAL 02.03			**28.422,90**
02.04		**FANGOS**			
BOMBLOD	**UD**	**BOMBA LODOS 1,1 KW** BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE DE LODOS, ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO DE 1,1 KW, ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN ALUMINIO, TORNILLERÍA Y EJE DEL ROTOR EN ACERO INOXIDABLE, IMPULSOR EN FUNDICIÓN NODULAR Y ANILLOS TÓRICOS EN CAUCHO DE NITRILO. INCLUSO CONEXIONADO Y TUBERÍA HASTA PUNTO DE VERTIDO. TOTALMENTE INSTALADA Y EN SERVICIO.	**2,00**	**545,90**	**1.091,80**
R02TA050	**M**	**TUBERÍA DE ACERO DN-50** TUBERÍA DE ACERO SIN SOLDADURA DN-50, DE 2" DE DIÁMETRO EXTERIOR (60,30 MM) Y 4,0 MM DE ESPESOR, EN ACERO S 235 JR G2, SEGÚN UNE EN 10025:1994, PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI ALIMENTARIA DE 300 MICRAS Y EXTERIOR 200 MICRAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, BRIDAS, JUNTAS, SOLDADURAS Y TORNILLERÍA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA Y TOTALMENTE PROBADA.	**41,97**	**16,41**	**688,73**
MTHA20	**M3**	**HORMIGÓN HM-20/20/B/IIB** HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM.	**6,87**	**84,84**	**582,85**
ZZ003	**M3**	**HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA** HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA TIPO DE EXPOSICIÓN IIa, CON ÁRIDO DE 20 mm DE TAMAÑO MÁXIMO, CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, ELABORADO EN PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO.	**19,21**	**96,73**	**1.858,18**
OF001	**KG**	**ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B-500-S** ACERO ESPECIAL B 500 S, ELABORADO Y COLOCADO EN ARMADURAS. INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, SOLAPES, ETC. COLOCADO Y MONTADO EN OBRA.	**576,30**	**1,47**	**847,16**

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
R07EN020	M2	**ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO** ENCOFRADO CON PANELES METÀLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.	65,82	34,55	2.274,08
MVTEX01	M3	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TODO TIPO TERRENO** EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.	84,32	3,89	328,00
MVTRE03	M3	**RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE LA EXCAVACION** RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.	42,98	4,26	183,09
GRAVA410	M3	**ARIDO CANTO RODADO LAVADO 4/10 mm** RELLENO DE GRAVA DE 4 A 10 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEÓRICA DE PROYECTO.	9,00	17,47	157,23
GRAVA50100	M3	**ARIDO LAVADO 50/100 mm** RELLENO DE GRAVA DE 50 A 100 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEÓRICA DE PROYECTO.	15,00	14,63	219,45
PVCPER140	ML	**TUBO DRENAJE PERFORADO PVC 140** TUBO DE PVC RANURADO, CORRUGADO DE DOBLE PARED, DE 140 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN POR ABOCARDADO DE TUBO, TERMINADO, INCLUIDAS PP PIEZAS ESPECIALES. RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO SEGÚN NORMA UNE 53.332. SUPERFICIE FILTRANTE IGUAL O SUPERIOR A NORMA UNE 53.486. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL DE TUBO EJECUTADA.	12,83	6,06	77,75
PEAD160	ML	**TUBO PEAD CORRUGADO DOBLE PARED DN-160 SN-8KN/m2** TUBERÍA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø160 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.	20,54	8,00	164,32
		TOTAL 02.04			**8.472,64**
		TOTAL 02			**46.002,18**

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03		**LECHOS MACROFITOS**			
03.01		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			
DE001	M2	**DESBROCE** DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR MINIMO DE 30 cm., INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.	15.500,00	0,51	7.905,00
TEX003	M3	**EXCAVACION DESMONTE** EXCAVACION EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLERO LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CANON Y/O TASAS) A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN.	3.589,25	3,21	11.521,49
COMP01	M3	**TERRAPLEN DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION** FORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON TERRENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 cm, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM, MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.	306,00	3,03	927,18
MVTEX01	M3	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TODO TIPO TERRENO** EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.	627,15	3,89	2.439,61
MVTRE03	M3	**RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE LA EXCAVACION** RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.	330,07	4,26	1.406,10
GRAVA410	M3	**ARIDO CANTO RODADO LAVADO 4/10 mm** RELLENO DE GRAVA DE 4 A 10 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEÓRICA DE PROYECTO.	1.076,40	17,47	18.804,71
GRAVA50100	M3	**ARIDO LAVADO 50/100 mm** RELLENO DE GRAVA DE 50 A 100 MM, PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL Y LAVADO, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADO Y TENIENDO EN CUENTA LA SECCIÓN TEÓRICA DE PROYECTO.	54,60	14,63	798,80
MVTRE02	M3	**RELLENO COMPACTADO EN ZANJA MAT.GRU. <25 MM.** RELLENO SELECCIONADO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE EXCAVACION CON ELEMENTOS GRUESOS < 25 MM COMPACTADO A UN 85% DEL PROCTOR NORMAL.	121,39	1,32	160,23
		TOTAL 03.01			**43.963,12**

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02		**IMPERMEABILIZACIÓN**			
DR001	M2	**GEOTEXTIL 285 GR/M2** SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL FABRICADO A BASE DE FIBRAS SINTETICAS DE POLIPROPILENO 100%, NO TEJIDO, DE FILAMENTOS CONTINUOS UNIDOS MECANICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO, DE RESISTENCIA A PERFORACION CBR NO MENOR DE 3300 N (NORMA UNE-EN 12236), DE PERFORACION A CAIDA LIBRE DE CONO NO MAYOR DE 20 MM. (NORMA EN 918), Y PESO NO INFERIOR A 285 GR/M2 (NORMA UNE-EN965), INCLUSO SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO.MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES ETC.	2.654,63	1,27	3.371,38
IM001	M2	**LAMINA IMPERM. PEAD 2 MM** MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, FABRICADA MEDIANTE CALANDRADO EN 7,5 M. DE ANCHO SIN SOLDADURAS INTERMEDIAS DE 2,00 MM. DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA, INCLUSO SOLAPES Y ANCLAJES MECANICOS A OBRAS DE FABRICA.MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES ETC.	2.654,63	5,11	13.565,16
		TOTAL 03.02			16.936,54
03.03		**CONDUCCIONES Y OBRA CIVIL**			
PEAD160	ML	**TUBO PEAD CORRUGADO DOBLE PARED DN-160 SN-8KN/m2** TUBERIA CORRUGADA DE PEAD DOBLE PARED CORRUGADA EXTERIOR E INTERIOR LISA DE Ø160 MM CON RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL SN>8KN/M2 (TUBERÍA SUJETA A NORMA EUROPEA PREN 13.476), UNIÓN POR MANGUITO CON JUNTA ELÁSTICA. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE PEAD (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES TERMINALES, BIFURCACIONES, ETC.) JUNTAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL SEGÚN PLANOS Y PROBADA.	404,63	8,00	3.237,04
PVCPER140	ML	**TUBO DRENAJE PERFORADO PVC 140** TUBO DE PVC RANURADO, CORRUGADO DE DOBLE PARED, DE 140 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN POR ABOCARDADO DE TUBO, TERMINADO, INCLUIDAS PP PIEZAS ESPECIALES. RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO SEGÚN NORMA UNE 53.332. SUPERFICIE FILTRANTE IGUAL O SUPERIOR A NORMA UNE 53.486. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL DE TUBO EJECUTADA.	96,00	6,06	581,76
MTHA20	M3	**HORMIGÓN HM-20/20/B/IIB** HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM.	3,51	84,84	297,79
ZZ003	M3	**HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA** HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA TIPO DE EXPOSICIÓN IIa, CON ÁRIDO DE 20 mm DE TAMAÑO MÁXIMO, CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, ELABORADO EN PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO.	31,92	96,73	3.087,62
OF001	KG	**ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B-500-S** ACERO ESPECIAL B 500 S, ELABORADO Y COLOCADO EN ARMADURAS. INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, SOLAPES, ETC COLOCADO Y MONTADO EN OBRA.	957,60	1,47	1.407,67
R07EN020	M2	**ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO** ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.	345,37	34,55	11.932,53
ZZ005	M2	**TAPA CHAPA PARA ARQUETA** TAPA DE CHAPA GALVANIZADA DE 3 MM DE ESPESOR PINTADA CON EPOXY DE 250 MICRAS, TOTALMENTE INSTALADA SOBRE ARQUETA.	35,11	67,98	2.386,78
ZZ006	UD	**COMPUERTA MANUAL GALVANIZADA** COMPUERTA MANUAL PARA COLOCACIÓN EN OBRA DIMENSIÓN MÁXIMA 400 MM X 400 MM. CONSTRUIDA EN ACERO GALVANIZADO, INCLUSO MARCO. TOTALMENTE INSTALADA.	14,00	51,40	719,60
PEAD	ML	**TUBERÍA PE-100 PN10** TUBERÍA DE PEAD DE 100 MM. DE DIÁMETRO NOMINAL, UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2., COLOCADA EN ZANJA SOBRE CAMA DE MATERIAL GRANULAR DE 10 CM. DE ESPESOR, C/P.P. DE CODOS, TES, PIEZAS ESPECIALES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN, CAMA DE MATERIAL GRANULAR, NI RELLENO DE LA ZANJA. TOTALMENTE COLOCADA.	135,10	11,12	1.502,31
		TOTAL 03.03			25.153,10
03.04		**PLANTACIÓN**			
PLANT	UD	**SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PHRAGMITES** SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE *PHRAGMITES AUSTRALIS* EN ALVEOLO FORESTAL DE 200 CC, EN TERRENO PREVIAMENTE PREPARADO. INCLUIDA PLANTA.	7.056,00	1,48	10.442,88
		TOTAL 03.04			10.442,88
		TOTAL 03			96.495,64

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04		**BALSA DE LAGUNAJE**			
04.01		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			
TEX003	**M3**	**EXCAVACION DESMONTE** EXCAVACION EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLERO LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CANON Y/O TASAS) A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN.	**955,20**	**3,21**	**3.066,19**
COMP01	**M3**	**TERRAPLEN DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION** FORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON TERRENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 cm, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM, MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.	**71,48**	**3,03**	**216,58**
MVTEX01	**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TODO TIPO TERRENO** EXCAVACION EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO INCLUYENDOSE SU CARGA, TRANSPORTE A ACOPIO O VERTEDERO. INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO.	**57,08**	**3,89**	**222,04**
MVTRE03	**M3**	**RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE LA EXCAVACION** RELLENO DE ZANJA CON TERRENO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO MECÁNICAMENTE, COMPACTADO A UN 85% DEL PRÓCTOR NORMAL. INCLUYENDO SEPARACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL Y DEPOSITADA EN SU PARTE SUPERIOR LA TIERRA VEGETAL SEPARADA, INCLUSO EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRANTES.	**21,42**	**4,26**	**91,25**
		TOTAL 04.01			**3.596,06**
04.02		**IMPERMEABILIZACIÓN**			
DR001	**M2**	**GEOTEXTIL 285 GR/M2** SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL FABRICADO A BASE DE FIBRAS SINTETICAS DE POLIPROPILENO 100%, NO TEJIDO, DE FILAMENTOS CONTINUOS UNIDOS MECANICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO, DE RESISTENCIA A PERFORACION CBR NO MENOR DE 3300 N (NORMA UNE-EN 12236), DE PERFORACION A CAIDA LIBRE DE CONO NO MAYOR DE 20 MM. (NORMA EN 918), Y PESO NO INFERIOR A 285 GR/M2 (NORMA UNE-EN965), INCLUSO SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO.MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES ETC.	**641,50**	**1,27**	**814,71**
IM001	**M2**	**LAMINA IMPERM. PEAD 2 MM** MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, FABRICADA MEDIANTE CALANDRADO EN 7,5 M. DE ANCHO SIN SOLDADURAS INTERMEDIAS DE 2,00 MM. DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA, INCLUSO SOLAPES Y ANCLAJES MECANICOS A OBRAS DE FABRICA.MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA, DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES ETC.	**641,50**	**5,11**	**3.278,07**
		TOTAL 04.02			**4.092,78**

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.03		**CONDUCCIONES Y OBRA CIVIL**			
MTHA20	**M3**	**HORMIGÓN HM-20/20/B/IIB** HORMIGÓN HM-20/B/20/IIB, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM.	**0,36**	**84,84**	**30,54**
ZZ003	**M3**	**HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA** HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA TIPO DE EXPOSICIÓN IIa, CON ÁRIDO DE 20 mm DE TAMAÑO MÁXIMO, CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, ELABORADO EN PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO.	**2,77**	**96,73**	**267,94**
OF001	**KG**	**ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B-500-S** ACERO ESPECIAL B 500 S, ELABORADO Y COLOCADO EN ARMADURAS. INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, SOLAPES, ETC COLOCADO Y MONTADO EN OBRA.	**83,10**	**1,47**	**122,16**
R07EN020	**M2**	**ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO** ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.	**35,41**	**34,55**	**1.223,42**
AFOR1	**UD**	**CANAL PARSHALL 1" EN PP** CANAL PARSAHLL PREFABRICADO CONSTRUIDO EN PP EQUIPADO CON BASTIDOR PARA INSTALAR SENSOR ULTRASÓNICO EN EL PUNTO ADECUADO. CON REGLETA DE INDICACIÓN VISUAL CAUDAL/ALTURA.	**1,00**	**797,74**	**797,74**
ZZ005	**M2**	**TAPA CHAPA PARA ARQUETA** TAPA DE CHAPA GALVANIZADA DE 3 MM DE ESPESOR PINTADA CON EPOXY DE 250 MICRAS. TOTALMENTE INSTALADA SOBRE ARQUETA.	**0,33**	**67,98**	**22,43**
		TOTAL 04.03			**2.464,23**
		TOTAL 04			**10.153,07**

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05		**URBANIZACIÓN**			
05.01		**CAMINOS**			
DE001	**M2**	**DESBROCE** DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR MINIMO DE 30 cm., INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.	**160,00**	**0,51**	**81,60**
TEX003	**M3**	**EXCAVACION DESMONTE** EXCAVACION EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLERO LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CANON Y/O TASAS) A DISTANCIA INFERIOR A 5 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN.	**96,00**	**3,21**	**308,16**
COMP01	**M3**	**TERRAPLEN DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION** FORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON TERRENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 cm, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM, MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.	**30,00**	**3,03**	**90,90**
d8510010	**M3**	**SUBBASE ZAHORRA NATURAL.** SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL P.M. DE ZAHORRA NATURAL EN CAPA DE 20 cm DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES Y SOBRE CORONACION DE BALSAS.	**75,00**	**20,66**	**1.549,50**
		TOTAL 05.01			**2.030,16**
05.02		**OTROS**			
VA001	**ML**	**CERCADO METALICO** CERCADO CON ENREJADO METÁLICO GALVANIZADO DE MALLA DE SIMPLE TORSION. TRAMA 50/14 Y 3 HILOS DE ALAMBRE DE ESPINO Y POSTES DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSION DE 50 MM. DE DIAMETRO Y 2,00 M. DE ALTURA, PROVISTO DE BAYONETA CON TORNAPUNTAS DE ACERO GALVANIZADO DE 32 MM. DE DIAMETRO, TOTALMENTE MONTADA,I/REPLANTEO Y RECIBIDO CON HORMIGON HM-20, ELABORADO EN OBRA, TENSORES, GRUPILLAS, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA DE ACCESO DE DOBLE HOJA Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	**640,00**	**17,82**	**11.404,80**
MVTRE04U	**M3**	**MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE MACHAQUEO** MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASES PROCEDENTE DE MACHAQUEO, INCLUSO SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO MANUAL EN TONGADAS DE 20 CM. DE ESPESOR MÁXIMO Y UNA DENSIDAD NO INFERIOR AL 95 % DEL PM.	**42,00**	**21,51**	**903,42**
		TOTAL 05.02			**12.308,22**
		TOTAL 05.....			**14.338,38**

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06		**CASETA PREFABRICADA**			
06.01		**OBRA CIVIL**			
CASETAPREF1	**UD**	**CASETA PREFABRICADA 8,0X5,0X2,5** CASETA PREFABRICADA DE 8,0X5,0 M EN PLANTA Y 2.5 M DE ALTURA, FORMADA POR 65 M2 DE PARED PREFEABRICADA DE 15 CM ALIGERADA, CUBIERTA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN, SELLADO ENTRE TODOS LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS, UNA PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA DE 2 HOJAS DE 200X180 CM, 3 VENTANAS DE VIDRIO DOBLE DE 120X80 CM, INCLUYENDO TRANSPORTE, MONTAJE Y ACABADOS, TOTALMENTE EJECUTADA.	**1,00**	**9.968,34**	**9.968,34**
R07SR015	**M2**	**SOLERA HA-25 DE 15 cm** SOLERA DE 15 CM DE ESPESOR REALIZADA CON HORMIGÓN HA-25/P/20 TMAX. 20 MM ELABORADO EN CENTRAL, I/VERTIDO Y COMPACTADO, P.P. DE JUNTAS, ASERRADO DE LAS MISMAS, CON MALLAZO, LÁMINA DE PVC, FRATASADO, INCLUSO ACABADO PAVIMENTO CONTINUO DE CUARZO, CORINDÓN Y BASALTO 6 KG/M² Y COLOR GRIS.	**48,16**	**21,22**	**1.021,96**
R07CA010	**UD**	**PUERTA DE PASO HOJA LISA 72,5** PUERTA DE PASO HOJA LISA 72,5 ENFONDADA LACADA, A BASE DE ENTRAMADO DE MADERA, RECERCADO EN TODO SU CONTORNO CON MADERA MACIZA Y REVESTIDA AMBAS CARAS EN MDF, CON CERCO MDF HIDRÓFUGO Y TAPAJUNTAS MDF LACADO, I/HERRAJES DE COLGAR, CIERRA Y MANILLAS EN LATÓN. INCLUSO RECIBIDO DE ALBAÑILERÍA.	**3,00**	**270,13**	**810,39**
		TOTAL 06.01			**11.800,69**
06.02		**FONTANERÍA**			
D26FD001	**UD**	**TUBERÍAS Y PIECERÍO** LAVABO DE 52X41 CM O SIMILAR. CON PEDESTAL EN BLANCO, CON MEZCLADOR DE LAVABO, VÁLVULA DE DESAGÜE DE 32 MM., LLAVE DE ESCUADRA DE 1/2" CROMADA, SIFÓN INDIVIDUAL PVC 40 MM. Y LATIGUILLO FLEXIBLE DE 20 CM., TOTALMENTE INSTALADO.	**1,00**	**1.186,56**	**1.186,56**
D26LD001	**UD**	**SANITARIOS Y ACCESORIOS** INODORO DE TANQUE BAJO EN BLANCO, CON ASIENTO PINTADO EN BLANCO Y MECANISMOS, LLAVE DE ESCUADRA 1/2" CROMADA, LATIGUILLO FLEXIBLE DE 20 CM., EMPALME SIMPLE PVC DE 110 MM., TOTALMENTE INSTALADO.	**2,00**	**457,32**	**914,64**
		TOTAL 06.02			**2.101,20**

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.03.		**ELECTRICIDAD**			
ZZELE1	UD	**ILUMINACIÓN** SUMINISTRO Y MONTAJE DE ILUMINACIÓN EN EDIFICIO QUE INCLUYE: - 2 APARATOS AUTÓNOMOS DE EMERGENCIA DE 11 W ESTANCA IP54 DE 2X58 W CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDAS LÁMPARAS, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO, TOTALMENTE INSTALADA. - 1 LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO CON EQUIPO DE 150 W DE VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y REFLECTOR DE ALUMINIO, IP65, INCLUIDA LÁMPARA 150 W VSAP, MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS DE ELEVACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA. INCLUIDO SOPORTE PARED PARA 10 UNIDADES U SOPORTE SUELO TIPO FAROLA PARA 2 UNIDADES, TOTALMENTE INSTALADAS. - 3 PANTALLAS FLUORESCENTES ESTANCA IP65 DE 2X36 W CON REACTANCIA ELECTRÓNICA DE PRECALDEO, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDOS TUBOS FLUORESCENTE DE 36 W COLOR 840, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO, TOTALMENTE INSTALADA. - 3 PANTALLAS FLUORESCENTES ESTANCA IP65 DE 2X58 W CON REACTANCIA ELECTRÓNICA DE PRECALDEO, CON CARCASA DE POLIÉSTER Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUIDOS TUBOS FLUORESCENTE DE 58 W COLOR 840, ASÍ COMO ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ESTRUCTURA O PARED Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO, INCLUIDOS INTERRUPTORES Y CAJAS DE REGISTRO NECESARIAS.	1,00	513,60	513,60
ZZELE2	UD	**TOMAS DE CORRIENTE** SUMINISTRO Y MONTAJE DE BASES DE ENCHUFE EN EDIFICIO QUE INCLUYE: - 2 BASES TRIFÁSICAS 3P+TT DE 16 A CON INTERRUPTOR DE BLOQUEO, IP 65, 400V, IK08, RESISTENCIA A LA LLAMA Y AL CALOR ANORMAL, MATERIAL AISLANTE AUTOEXTINGUIBLE, CLAVIJAS DE LATÓN NIQUELADOS, ESPIGAS, MUELLES Y TORNILLOS DE ACERO INOXIDABLE. - 4 BASES MONOFÁSICAS CON TT LATERAL DE CLAVIJA DE TIPO DOMÉSTICO, EMPOTRABLE. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO, INCLUIDOS INTERRUPTORES Y CAJAS DE REGISTRO NECESARIAS.	1,00	252,16	252,16
		TOTAL 06.03			765,76

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.04		**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**			
KM31261M	UD	**EXTINTOR DE POLVO SECO POLIVALENTE 9 KG** EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO POLIVALENTE ABC DE EFICACIA 34A 144 B, DE CARGA 9 KG, CON PRESIÓN INCORPORADA, CROMADO, CON SOPORTE A PARED. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIALES.	1,00	34,30	34,30
KM550524	UD	**EXTINTOR DE CO2 DE 5 KG** EXTINTOR MÓVIL DE ANHÍDRIDO CARBÓNICO DE 5 KG DE CAPACIDAD, EFICACIA 34B, FORMADO POR RECIPIENTE DE CHAPA DE ACERO SIN SOLDADURA, CON PRESIÓN INCORPORADA, Y VÁLVULA DE SEGURIDAD Y DESCARGA, BOQUILLA, HERRAJE DE CUELGUE, PLACA TIMBRE, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA.	1,00	60,77	60,77
E26FJ150	UD	**SEÑAL PP 210X197 MM FOTOLUMINISCENTE** SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS FOTOLUMINISCENTE, DE RIESGO DIVERSO, ADVERTENCIA DE PELIGRO, PROHIBICIÓN, EVACUACIÓN Y SALVAMENTO, EN POLIPROPILENO DE 1 MM FOTOLUMINISCENTE, DE DIMENSIONES 210 X 297 MM. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	2,00	5,81	11,62
		TOTAL 06.04			106,69
		TOTAL 06			14.774,34

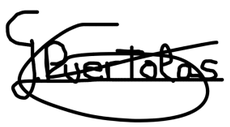
PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07		**SERVICIOS**			
ZZELE3	UD	**P.A. PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS** PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN OBRA DESTINADA A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS NECESARIAS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE ILUMINACIÓN Y FUERZA PREVISTOS EN LA EDAR, INCLUYENDO SUMINISTRO DESDE PUNTO INDICADO POR COMPAÑÍA ELÉCTRICA, PROYECTO, TRAMITACIONES Y VISADOS NECESARIOS, ASÍ COMO CABLEADOS, CUADROS Y DEMÁS MATERIALES Y TRABAJOS NECESARIOS NO INCLUIDOS EN OTRAS PARTIDAS DEL PRESUPUESTO.	1,00	15.000,00	15.000,00
PACONTROL	UD	**CONTROL DE NIVEL/CAUDAL EN AFORADORES** SISTEMA DE CONTROL Y REGISTRO DE NIVEL/CAUDAL EN 1 MEDIDOR DE CAUDAL TIPO PARSHALL, CON ADQUISICIÓN DE DATOS Y TRANSMISIÓN EN TIEMPO REAL A UN SERVIDOR ACCESIBLE MEDIANTE PÁGINA WEB O APLICACIÓN APP. CON POSIBILIDAD DE PROGRAMAR ALARMAS PARA RECIBIR NOTIFICACIONES VÍA SMS O LLAMADA TELEFÓNICA. TOTALMENTE INSTALADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN MARCHA. INCLUYENDO: - 1 UD DE EQUIPO DE CONTROL DE NIVEL PARA ENTRADA ANALÓGICA 4-20 mA CON TRANSMISIÓN GSM-GPRS PARA CONTROL VÍA MÓVIL, PUESTO CENTRAL WEB Y APP ANDROID. TOTALMENTE INSTALADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN MARCHA. - 1 UD DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA COMPUESTO POR FUENTE DE ALIMENTACIÓN CON BACK-UP, BATERÍA DE 12VDC 7,2AH, PROTECCIÓN DE SOBRETENSIONES CLASE III, FILTRO EMI E INDICADOR DE FALLO DE RED. SALIDA 12VDC 3A. TOTALMENTE MONTADO, INSTALADO Y PUESTO EN MARCHA. - 1 UD DE SONDA DE MEDICIÓN DE NIVEL ULTRASÓNICA, CON INSTALACIÓN, CONEXIÓN, AJUSTE Y PUESTA EN MARCHA. - CABLEADO NECESARIO PARA LA CONEXIÓN DE TODOS LOS EQUIPOS.	1,00	2.575,00	2.575,00
TOTAL 07					**17.575,00**

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08		**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
PAGESTRES	PA	**PA GESTIÓN DE RESIDUOS** MEDIDAS A APLICAR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	1,00	1.412,75	1.412,75
TOTAL 08					**1.412,75**

PRESUPUESTO CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09		**SEGURIDAD Y SALUD**			
PASYS	**PA**	**SEGURIDAD Y SALUD** MEDIDAS A APLICAR PARA LA EN SEGURIDAD Y SALUD EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	**1,00**	**9.372,49**	**9.372,49**
		TOTAL 09			**9.372,49**
		TOTAL			**232.697,67**

Zaragoza, a 19 de Junio de 2021

El alumno redactor del proyecto



Fdo: Guillermo Puértolas Jodra

3.2. RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

RESUMEN DE PRESUPUESTO CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	COLECTORES	22.573,82
02	PRETRATAMIENTO	46.002,18
03	LECHOS MACROFITOS	96.495,64
04	BALSA DE LAGUNAJE	10.153,07
05	URBANIZACIÓN	14.338,38
06	CASETA PREFABRICADA	14.774,34
07	SERVICIOS	17.575,00
08	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.412,75
09	SEGURIDAD Y SALUD	9.372,49
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**232.697,67**

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:
DOSCIENTOS TREINTA Y DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Zaragoza, a 19 de Junio de 2021

El alumno redactor del proyecto

Fdo: Guillermo Puértolas Jodra

3.3. RESUMEN DE PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	COLECTORES	22.573,82
02	PRETRATAMIENTO	46.002,18
03	LECHOS MACROFITOS	96.495,64
04	BALSA DE LAGUNAJE	10.153,07
05	URBANIZACIÓN	14.338,38
06	CASETA PREFABRICADA	14.774,34
07	SERVICIOS	17.575,00
08	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.412,75
09	SEGURIDAD Y SALUD	9.372,49
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**232.697,67**
	13,00 % Gastos Generales	30.250,70
	6,00 % Beneficio Industrial	13.961,86
	Suma	44.212,56
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**276.910,23**
	21% IVA	58.151,15
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**335.061,38**
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**335.061,38**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SESENTA Y UNO con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Zaragoza, a 19 de Junio de 2021

El alumno redactor del proyecto

Fdo: Guillermo Puértolas Jodra

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO Nº 5:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Estación Depuradora de Aguas Residuales en Morón de Almazán

Autor:

Guillermo Puértolas Jodra

INDICE DE CONTENIDO

1. MEMORIA
2. PLANOS
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
4. PRESUPUESTOS

1. MEMORIA

INDICE DE CONTENIDO

1. OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ____ 1

2. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO ____ 1

3. DATOS GENERALES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ____ 3

4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA ____ 3

4.1. Descripción general de la obra y situación ____ 3
4.2. Situación de centros sanitarios, bomberos y protección civil próximos a las obras ____ 3
4.3. Presupuesto de ejecución material del proyecto ____ 3
4.4. Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud ____ 3
4.5. Unidades constructivas que componen las obras ____ 3
4.6. Maquinaria prevista ____ 4
4.7. Medios auxiliares previstos ____ 4

5. CONDICIONANTES POR EMPLAZAMIENTO ____ 5

5.1. Accesos ____ 5
5.2. Propiedades colindantes ____ 5
5.3. Interferencias y servicios afectados ____ 5
5.4. Climatología ____ 5
5.4.1. Medidas generales ____ 5
5.5. Estudio geotécnico y geológico ____ 5

6. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA. IMPLANTACIÓN DE LA SEGURIDAD ____ 6

6.1. Actuaciones Previas ____ 6
6.2. Plan de circulación ____ 6
6.3. Zonas de carga y descarga y acopios ____ 7
6.4. Señalización ____ 8
6.4.1. Señalización vial ____ 8
6.4.2. Señalización de riesgos ____ 8
6.4.3. Peligro indeterminado ____ 8
6.5. Orden y Limpieza ____ 9
6.6. Incidencias de las condiciones meteorológicas ____ 9
6.6.1. Rocío, hielo y escarcha ____ 9
6.6.2. Lluvia ____ 9
6.6.3. Viento ____ 9
6.6.4. Rayo ____ 10
6.6.5. Niebla y polvo ____ 10
6.6.6. Calor excesivo ____ 10

7. INSTALACIONES PROVISIONALES ____ 11

7.1. Instalaciones de Higiene y Bienestar ____ 11
7.2. Áreas auxiliares de talleres de obra ____ 11
7.3. Instalación eléctrica provisional de obra ____ 12
7.3.1. Descripción de los trabajos ____ 12
7.3.1.1. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos ____ 12
7.3.1.2. Protección contra contactos indirectos (defectos a tierra) ____ 12
7.3.2. Consideraciones generales ____ 13
7.3.3. Riesgos más frecuentes ____ 13
7.3.4. Medidas preventivas ____ 13
7.3.4.1. De tipo general ____ 13
7.3.4.2. Para los cuadros eléctricos ____ 13
7.3.4.2.1. Para los cables ____ 14
7.3.4.2.2. Para las tomas de energía ____ 14
7.3.4.2.3. Para la protección de los circuitos ____ 15
7.3.4.2.4. Para los Interruptores ____ 15
7.3.4.2.5. Para los Disyuntores diferenciales ____ 15
7.3.4.2.6. Para las tomas de tierra ____ 15
7.3.4.3. Para la instalación de alumbrado ____ 16
7.3.4.4. Para el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra ____ 16
7.3.5. Protecciones colectivas ____ 17
7.3.6. Equipos de Protección Individual en instalaciones de obra ____ 17
7.4. Instalación provisional de protección de incendios ____ 17
7.4.1. Descripción ____ 17
7.4.2. Condiciones de utilización de los extintores ____ 17
7.4.3. Verificaciones a realizar a los extintores ____ 18
7.4.4. Medidas preventivas generales ____ 18
7.4.4.1. Almacenes ____ 18
7.4.4.2. Acopio de materiales ____ 19
7.4.4.3. Productos de desecho ____ 19
7.4.4.4. Trabajos de soldadura ____ 19
7.4.4.5. Instalaciones provisionales de energía ____ 19

7.4.5. Protecciones colectivas 20

8. ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL 20

8.1. Personal Autorizado a acceder a la obra 20

8.2. Capacitación de los Trabajadores 21

8.3. Normas Generales de Seguridad para el Movimiento de Personal en la Obra de Construcción 21

8.3.1. Obligaciones 21

8.3.2. Prohibiciones 22

8.4. Normas Generales de Seguridad para el Movimiento de Personal ajeno a la Obra de Construcción 22

9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES EMPLEADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS 23

9.1. Vallado Perimetral y Señalización 23

9.1.1. Criterios de señalización 25

9.1.2. Características de las señales y ejemplos de utilización 25

9.1.3. Maquinaria y/o medios auxiliares 25

9.1.4. Riesgos más frecuentes 25

9.1.5. Medidas preventivas 26

9.1.6. Protecciones colectivas 26

9.1.7. Equipos de Protección Individual 26

9.2. Replanteos y Topografía 26

9.2.1. Riesgos más frecuentes 26

9.2.2. Medidas preventivas 26

9.2.3. Protecciones colectivas 27

9.2.4. Equipos de Protección Individual 27

9.3. Demoliciones y Desmontaje de Vallas 27

9.3.1. Fases del proceso constructivo 27

9.3.2. Riesgos más frecuentes 28

9.3.3. Medidas preventivas 28

9.3.4. Protecciones colectivas 30

9.3.5. Equipos de Protección Individual 30

9.4. Movimiento de Tierras 30

9.4.1. Excavación en tierra vegetal 30

9.4.1.1. Riesgos más frecuentes 30

9.4.1.2. Medidas preventivas 30

9.4.1.3. Protecciones colectivas 32

9.4.2. Excavación en zanjas, pozos, emplazamientos y saneos 32

9.4.2.1. Riesgos más frecuentes 32

9.4.2.2. Medidas preventivas 32

9.4.2.3. Protecciones colectivas 33

9.4.2.4. Equipos de Protección Individual 34

9.4.3. Sistemas de entibación 34

9.4.3.1. Riesgos más frecuentes 34

9.4.3.2. Medidas preventivas 34

9.4.3.2.1. Blindaje ligero de aluminio 35

9.4.3.2.1.1. Especificación técnica 35

9.4.3.2.1.2. Ámbito de obligación de su utilización 35

9.4.3.2.1.3. Calidad 35

9.4.3.2.1.4. Dimensiones 35

9.4.3.2.1.5. Normas de seguridad del cumplimiento para el montaje del blindaje ligero de aluminio 35

9.4.3.2.2. Blindaje por paneles de acero 36

9.4.3.2.2.1. Especificación técnica 36

9.4.3.2.2.2. Ámbito de obligación de su utilización 36

9.4.3.2.2.3. Calidad 36

9.4.3.2.2.4. Dimensiones 36

9.4.3.2.2.5. Normas de seguridad del cumplimiento para el montaje del blindaje por paneles de acero 36

9.4.3.3. Protecciones colectivas 36

9.4.3.4. Equipos de protección individual 36

9.4.4. Relleno y compactación de material granular 37

9.4.4.1. Riesgos más frecuentes 37

9.4.4.2. Medidas preventivas 37

9.4.4.3. Protecciones colectivas 37

9.4.4.4. Equipos de Protección Individual 37

9.5. Conducciones 38

9.5.1. Colocación de piezas prefabricadas 38

9.5.1.1. Riesgos más frecuentes 38

9.5.1.2. Medidas preventivas 38

9.5.1.3. Protecciones colectivas 38

9.5.1.4. Equipos de protección individual 38

9.5.2. Colocación y montaje de tubos 38

9.5.2.1. Riesgos más frecuentes 38

9.5.2.2. Medidas preventivas 38

9.5.2.3. Protecciones colectivas 39
9.5.2.4. Equipos de Protección Individual 39
9.6. Ejecución de Obras de Fábrica 40
9.6.1. Ejecución de arquetas y pozos de registro 40
9.6.1.1. Riesgos más frecuentes 40
9.6.1.2. Medidas preventivas 40
9.6.1.3. Protecciones colectivas 40
9.6.1.4. Equipos de Protección Individual 41
9.6.2. Ejecución de muros de hormigón armado en aliviaderos 41
9.6.2.1. Riesgos más frecuentes 41
9.6.2.2. Medidas preventivas 41
9.6.2.3. Protecciones individuales 41
9.6.3. Muros Encofrados a una cara 42
9.6.3.1. Descripción de los trabajos 42
9.6.3.2. Riesgos más frecuentes 42
9.6.3.3. Medidas preventivas 42
9.6.3.4. Equipos de protección individual 42
9.6.4. Muros Encofrados a dos caras 43
9.6.4.1. Descripción de los trabajos 43
9.6.4.2. Riesgos más frecuentes 43
9.6.4.3. Medidas preventivas 43
9.6.5. Hormigonado de muros 43
9.6.5.1. Medidas Preventivas 43
9.6.5.2. Equipos de protección individual 44
9.7. Situaciones Provisionales 44
9.7.1. Desvíos y cortes provisionales 44
9.7.1.1. Riesgos más frecuentes 44
9.7.1.2. Medidas preventivas 44
9.7.1.3. Protecciones colectivas 45
9.7.1.4. Equipos de protección individual 45
9.7.2. Reposición de caminos 45
9.7.2.1. Riesgos más frecuentes 45
9.7.2.2. Medidas preventivas 45
9.7.2.3. Protecciones colectivas 47
9.7.2.4. Equipos de Protección Individual 47
9.8. Reposición de Servicios Afectados 48
9.8.1. Instalaciones eléctricas 48
9.8.1.1. Riesgos más frecuentes 48
9.8.1.2. Medidas Preventivas 48
9.8.1.3. Protecciones colectivas 49
9.8.1.4. Equipos de protección individual 49
9.8.2. Redes de saneamiento, drenaje, agua potable, hidrantes y redes de riego 49
9.8.2.1. Descripción de los trabajos 49
9.8.2.2. Riesgos más frecuentes 50
9.8.2.3. Normas básicas de seguridad 50
9.8.2.4. Protecciones individuales 51
9.8.2.5. Protecciones colectivas 51
9.9. Integración Ambiental 52
9.9.1. Trabajos de jardinería 52
9.9.1.1. Riesgos más frecuentes 52
9.9.1.2. Medidas preventivas 52
9.9.1.3. Protecciones colectivas 53
9.9.1.4. Equipos de Protección Individual 53
9.10. Manipulación Manual de Cargas 53
9.10.1. Riesgos más frecuentes 53
9.10.2. Medidas preventivas 53
9.10.3. Equipos de Protección Individual 53
10. ESTUDIO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A MAQUINARIA DE OBRA Y MÁQUINAS HERRAMIENTAS 54
10.1. Riesgos Comunes 54
10.2. Medidas Preventivas Generales 54
10.2.1. Recepción de la máquina 54
10.2.2. Utilización de la máquina 55
10.3. Herramientas Manuales 56
10.3.1. Riesgos más frecuentes 56
10.3.2. Medidas preventivas 56
10.4. Retroexcavadora Cargadora (Mixta) 57
10.4.1. Riesgos más frecuentes 57
10.4.2. Medidas preventivas 57
10.4.3. Equipos de protección individual 57
10.5. Retroexcavadora Hidráulica sobre Cadenas 58

10.5.1. Descripción 58
10.5.2. Riesgos más frecuentes 58
10.5.3. Medidas preventivas 58
10.5.4. Equipos de protección individual 59
10.6. Retroexcavadora Hidráulica sobre Ruedas 59
10.6.1. Riesgos más frecuentes 59
10.6.2. Medidas preventivas 59
10.7. Pala Cargadora sobre Ruedas 60
10.7.1. Riesgos más frecuentes 60
10.7.2. Medidas preventivas 60
10.8. Motoniveladora 60
10.8.1. Riesgos más frecuentes 60
10.8.2. Medidas preventivas 60
10.9. Camión con Caja Fija 61
10.9.1. Riesgos más frecuentes 61
10.9.2. Medidas preventivas 61
10.9.3. Equipos de protección individual 62
10.10. Camión Basculante 62
10.10.1. Riesgos más frecuentes 62
10.10.2. Medidas preventivas 62
10.11. Dúmper 62
10.11.1. Riesgos más frecuentes 62
10.11.2. Medidas preventivas 62
10.12. Grupo Electrógeno 63
10.12.1. Riesgos 63
10.12.2. Medidas preventivas 63
10.13. Camión con Caja Fija y Grúa 64
10.13.1. Riesgos más frecuentes 64
10.13.2. Medidas preventivas 64
10.14. Plataforma Elevadora 64
10.14.1. Riesgos más frecuentes 64
10.14.2. Medidas preventivas 64
10.14.3. Protecciones individuales 65
10.15. Camión Hormigonera 65
10.15.1. Riesgos más frecuentes 65
10.15.2. Medidas preventivas 65
10.16. Bomba sobre Camión para Hormigonar 66
10.16.1. Descripción 66
10.16.2. Riesgos más frecuentes 66
10.16.3. Medidas preventivas 66
10.16.3.1. Medidas preventivas de carácter general 66
10.16.3.2. Medidas preventivas a seguir para el equipo de bombeo 67
10.16.4. Equipos de protección individual 67
10.17. Maquinaria de Perforación en General 67
10.17.1. Riesgos más frecuentes 67
10.17.2. Medidas preventivas 68
10.18. Maquinaria de Compactación en General 68
10.18.1. Riesgos más frecuentes 68
10.18.2. Medidas preventivas 68
10.19. Compactador de Rodillos 68
10.19.1. Riesgos más frecuentes 68
10.19.2. Medidas preventivas 69
10.20. Pisón Vibrante 69
10.20.1. Riesgos más frecuentes 69
10.20.2. Medidas preventivas 69
10.21. Martillo Rompedor, Perforador y Picador Neumáticos 69
10.21.1. Riesgos frecuentes 69
10.21.2. Medidas preventivas 69
10.22. Compresor 70
10.22.1. Riesgos frecuentes 70
10.22.2. Medidas preventivas 70
10.23. Cizalla 70
10.23.1. Riesgos más frecuentes 70
10.23.2. Medidas preventivas 71
10.24. Vibrador 71
10.24.1. Riesgos frecuentes 71
10.24.2. Medidas preventivas 71
10.25. Grúa Pluma 71
10.25.1. Riesgos más frecuentes 71
10.25.2. Medidas preventivas 71

10.25.2.1. Las vías que cumplen unas condiciones de seguridad 71
10.25.2.2. Normas preventivas para los operadores de grúa (gruistas) 72
10.25.3. Protecciones individuales 73
10.26. Mototaladradora 73
10.26.1. Riesgos más frecuentes 73
10.26.2. Medidas preventivas 73
10.26.3. Equipos de protección individual 74
10.27. Motoclavadora 74
10.27.1. Riesgos más frecuentes 74
10.27.2. Medidas preventivas 74
10.27.2.1. Durante su utilización 74
10.27.2.2. Para el transporte 75
10.27.2.3. Para las operaciones de mantenimiento 75
10.27.3. Equipos de protección individual 76
10.28. Carretilla Elevadora 76
10.28.1. Descripción 76
10.28.2. Riesgos más frecuentes 76
10.28.3. Medidas preventivas 76
10.28.4. Normas de manejo 76
10.28.4.1. Manipulación de cargas 76
10.28.4.2. Circulación por rampas 77
10.28.4.3. Normas generales de conducción y circulación 77
10.28.5. Equipos de protección individual 78
10.29. Manipulador Telescópico 78
10.29.1. Medidas preventivas 78
10.30. Máquinas Herramientas en General 78
10.30.1. Riesgos más frecuentes 78
10.30.2. Medidas preventivas 79
10.31. Máquinas de Corte en General 79
10.31.1. Tipos 79
10.31.2. Medidas preventivas 79
10.32. Equipo de Soldadura Aluminotérmica 80
10.32.1. Riesgos profesionales 80
10.32.2. Medidas de protección 80
10.33. Hormigoneras 80
10.33.1. Riesgos más comunes 80
10.33.2. Medidas preventivas 80
10.33.3. Equipos de protección individual 81
10.34. Barredora Autopropulsada 81
10.34.1. Riesgos más frecuentes 81
10.34.2. Medidas preventivas 81
10.35. Tractor Agrícola 82
10.35.1. Riesgos frecuentes 82
10.35.2. Medidas preventivas 82
10.36. Ahoyadora 85
10.36.1. Riesgos más frecuentes 85
10.36.2. Medidas preventivas 85
10.36.2.1. Antes de comenzar la tarea 85
10.36.2.2. Durante la tarea 85
10.36.2.3. Al finalizar el trabajo 85
10.36.3. Protecciones individuales 85
10.37. Motosierra 85
10.37.1. Riesgos más frecuentes 85
10.37.2. Medidas preventivas 86
10.37.3. Equipos de protección individual 87
10.38. Camión Cisterna 87
10.38.1. Riesgos más frecuentes 87
10.38.2. Medidas preventivas 87
10.38.3. Equipo de protección individual 88
11. ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A MEDIOS AUXILIARES 88
11.1. Escaleras de Mano 88
11.1.1. Riesgos más frecuentes 88
11.1.2. Medidas preventivas 88
11.1.2.1. De aplicación al uso de escaleras de madera 88
11.1.2.2. De aplicación al uso de escaleras metálicas 88
11.1.2.3. De aplicación al uso de escaleras de mano 89
11.1.3. Equipos de Protección Individual 89
11.2. Encofrados 89
11.2.1. Riesgos más frecuentes 89
11.2.2. Medidas preventivas 90

11.2.3. Equipos de Protección Individual 90
11.3. Cables, Cadenas, Eslingas y Ganchos 90
11.3.1. Eslingas 90
11.3.2. Cadenas 91
11.3.3. Cables 91
11.3.4. Ganchos 91
11.3.5. Cuerdas 92
12. RIESGOS ESPECIALES 92
13. PROTECCIONES COLECTIVAS Y PROTECCIONES INDIVIDUALES 93
13.1. Protecciones Colectivas 93
13.1.1. Demoliciones 93
13.1.2. Movimientos de Tierras 93
13.1.3. Conducciones 94
13.1.4. Obras de Fábrica 94
13.2. Protecciones Individuales 94
14. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 95
14.1. Riesgos Más Frecuentes 95
14.2. Medidas Preventivas 95
14.3. Tráfico Rodado 96
14.4. Tráfico Peatonal 96
14.5. Mobiliario Urbano 97
14.6. Obras Ajenas 97
15. SERVICIOS AFECTADOS 97
15.1. Medidas Preventivas 97
15.2. Conducciones de Agua 97
15.3. Red de Saneamiento 98
15.4. Líneas Eléctricas Aéreas 98
15.4.1. Distancias Mínimas 98
15.4.2. Barreras de Protección. Pórticos limitadores de Gálibo 98
15.4.3. Recomendaciones a observar en caso de Accidente 99
15.4.3.1. Caída de línea 99
15.4.3.2. Accidentes con máquinas 99
15.5. Líneas Eléctricas Subterráneas 99
15.5.1. Recomendaciones a observar en caso de accidente 100
15.5.1.1. Accidentes con máquinas 100
16. SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACIÓN DEL PERSONAL 100
16.1. Recursos Preventivos 100
16.2. Información a los Operarios de Riesgo y Normas de Seguridad 100
16.3. Formación 101
17. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 102
17.1. Botiquines 102
17.2. Enfermedades Profesionales 102
17.2.1. Enfermedades causadas por el plomo y sus derivados 102
17.2.2. Enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos 103
17.2.3. Enfermedades causadas por las vibraciones 103
17.2.3.1. La sordera profesional 103
17.2.3.2. La silicosis 103
17.2.3.3. La dermatosis profesional 104
17.2.3.4. Neumoconiosis 104
17.2.3.5. Humo 104
17.2.3.6. Líquidos 104
17.2.3.7. Gases 104
17.2.3.8. Riesgos específicos de la manipulación del hormigón 105
17.3. Asistencia a los Accidentes 105
17.4. Reconocimiento Médico 106
17.5. Centros Asistenciales Públicos más Cercanos, Parques de Bomberos y Teléfonos de Interés 106
18. PLAN DE EMERGENCIA 106
18.1. Previsión de Medidas de Actuación en caso de Emergencia y Evacuación en la Obra 106
18.1.1. Previsión en relación con los diferentes tipos de emergencia posibles 106
18.1.1.1. Incendios 106
18.1.1.2. Explosiones 106
18.1.1.3. Accidentes laborales 106
18.1.1.4. Accidentes de tráfico 106
18.1.1.5. Rotura de servicios 107
18.1.2. Medidas de protección 107
18.1.2.1. Incendios 107

18.1.2.2. Explosiones 107
18.1.2.3. Detectores de gases 107
18.1.2.4. Accidentes laborales 107
18.1.2.5. Accidentes de tráfico 107
18.1.2.6. Rotura de servicios 107
18.1.3. Requisitos mínimos a cumplir por parte del empresario contratista principal 107
18.1.3.1. Acciones formativas 107
18.1.3.2. Información y Divulgación 108
18.1.3.3. Consulta y participación 108
18.1.4. Vigilancia preventiva 109
18.1.4.1. Toma de decisiones 109
18.1.4.2. Evaluación continua de los riesgos 109
18.1.4.3. Controles periódicos 109
18.1.5. Adecuación de las medidas preventivas y adopción de medidas correctoras 109
18.1.6. Comunicación y colaboración con servicios externos 110
18.1.6.1. Asistencia a accidentados 110
18.1.6.2. Primeros auxilios 110
18.1.6.3. Actuación en caso de accidentados 111
18.1.6.4. Evacuación 112
18.2. Previsión de Medidas de Carácter Organizativo y Procedimental 113
18.2.1. Prevención y lucha contra incendios 113
18.2.1.1. Análisis del riesgo de incendio 113
18.2.1.2. Medidas de protección 113
18.2.1.3. Normas de obligado cumplimiento 113
18.2.1.4. Emergencia en caso de incendio 114
18.2.1.5. Clases de fuego y uso de agentes extintores 114
18.2.1.6. Medios de extinción 114
18.2.2. Equipos o sistemas de uso preventivo que se prevén aplicar 114
18.2.2.1. Plan de actuación 115
18.2.2.1.1. Señalización 115
18.2.2.1.2. Accidente laboral 115
18.2.2.2. Actuaciones en caso de emergencia 115
18.2.2.3. Actuaciones en caso de riesgo grave 115
18.2.2.4. Actuaciones en caso de riesgo inminente 116
18.2.2.5. Equipos de emergencia 116
18.2.2.6. Implantación 116
18.2.2.6.1. Implantación: Consignas Jefe de Emergencia 116
18.2.2.6.2. Implantación: Consignas Jefe de Intervención 116
18.2.2.6.3. Implantación: Consignas Equipo de Intervención 116
18.2.2.6.4. Implantación: Consignas Equipo de Evacuación 117
18.2.2.6.5. Implantación: Consignas Equipo de Primeros Auxilios 117
18.2.2.6.6. Implantación: Todo el Personal de la Empresa 117
18.2.2.7. Previsión de medidas de carácter general 117
18.2.2.7.1. Señalización de riesgo en el trabajo 118
18.2.2.7.2. Señal de salvamento 118
19. TRABAJO A TURNOS Y NOCTURNOS 119
19.1. Riesgos Sobre la Salud 119
19.2. Medidas Preventivas 119
20. ESTUDIO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A RIESGOS QUE CONLLEVA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO 120
20.1. Riesgos más Frecuentes en la Realización de los Trabajos 120
20.2. Protecciones Colectivas 120
20.3. Equipos de Protección Individual 121
20.4. Medidas Preventivas para la Realización de los Trabajos de Mantenimiento más Habituales 121
20.4.1. Trabajos de limpieza y mantenimiento 121
20.4.2. Trabajos en instalaciones y equipos 121
20.4.3. Limpieza de drenajes 121
20.4.3.1. Riesgos más frecuentes 121
20.4.3.2. Medidas preventivas 122
20.4.3.3. Protecciones colectivas 122
20.4.3.4. Equipos de Protección Individual 122
21. TRÁMITES PREVIOS AL COMIENZO DE LA OBRA 123
21.1. Nombramiento del Coordinador de Seguridad y salud en la Fase de Obra 123
21.2. Comunicación de la Subcontratación 123
21.3. Apertura del Centro de Trabajo 123
21.4. Libro de Incidencias 123
21.5. Aprobación del Plan de Seguridad y Salud 123

1. OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción.

En su artículo 4, se señala la obligatoriedad de la elaboración del mismo en los Proyectos de obras en que se dé alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el Proyecto sea igual o superior a 450.800 €.
b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
c) Que el volumen de mano de obra estimado, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 m³.
d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Para el Proyecto de ejecución que se ocupa en este trabajo, resultan de aplicación los puntos B y C.

2. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras del presente Proyecto, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio.

Dicho plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, y estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del articulado completo del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras de construcción.

Dicho Plan debe ser revisado y aprobado, en su caso, por el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. En el caso de las Administraciones Públicas, el plan con el correspondiente informe del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra se elevará para su aprobación a la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, las funciones que se le asignan en el párrafo anterior, serán asumidas por la Dirección de Obra (si bien éste no es el caso que nos ocupa).

El contratista dispondrá de una organización preventiva. Dicha organización ha de ser plasmada en el Plan de Seguridad y Salud, y contemplará los recursos preventivos necesarios para las actividades objeto de la obra.

El Recurso Preventivo deberá permanecer en obra en todo momento y dispondrá como mínimo del Título de Formación en Prevención de Riesgos Laborales Nivel Básico (60 horas en el Sector de la Construcción).

El contratista se deberá comprometer a designar interlocutores en materia de Seguridad y Salud de la contrata y de las subcontratas para realizar las comunicaciones oportunas al Coordinador de Seguridad y Salud.

El contratista indicará en dicho Plan de Seguridad y Salud el procedimiento a seguir para cumplir con su obligación, tanto de formación como de información a todos los trabajadores de la obra, así como los procedimientos a seguir para cumplir con las obligaciones establecidas por la Legislación al respecto.

Así mismo, y en cumplimiento del Art.24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el R.D. 171/2004, el contratista tiene la obligación de coordinar la actividad empresarial con las empresas concurrentes en la obra, exista o no relación jurídica, debiendo desarrollar en su Plan de Seguridad y Salud los medios y herramientas para dar respuesta a esta obligación legal.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso constructivo de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. Para ello, el Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición de las distintas partes implicadas.

Se considerará en este Estudio:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno, como obliga el R.D. 39/1997 de 17 de Enero y la Ley 31/95 de 8 de Noviembre.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal, cumpliendo la normativa vigente, entre la que se puede citar la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo de 8/3/71 (parcialmente vigente).
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad y entre ellos de los equipos de protección individual (EPI) regulados por el R.D. 773/1997 de 30 de Mayo.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal (Directiva 96/71/CE, 16-12-96).
- R.D 1435/92 de 27 de Noviembre, sobre aproximación de las legislaciones de los estados miembros de la CE sobre máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- R.D 56/95 de 20 Enero, sobre modificaciones del reglamento anterior R.D/1435/92.
- Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo (R.D. 485/1997 de 14 Abril).
- Manipulación manual de cargas (R.D 487/1997 de 14 Abril).
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos. (Ley 31/95 de 8 Noviembre).
- Los Comités de Seguridad y Salud y los Delegados de Prevención. (Ley 31/95 de 8 Noviembre).
- El libro de incidencias. (R.D 1627/97 de 24 de Octubre).
- R.D. 374/2001 sobre la protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores contra los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 54/2003 de "Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales".
- R.D. 171/2004 por el que se desarrolla el art. 24 de la Ley 31/95 de prevención de riesgos laborales en materia de coordinación de actividades empresariales.

Para ello tratará de:

- Identificar todos los riesgos previsibles durante la obra, estudiarlos técnicamente y analizar si cada uno de ellos puede ser evitado o no.
- Prevenir los riesgos evitables mediante la modificación de métodos o equipos constructivos, de ser posible, mediante la adopción de sistemas preventivos específicos.
- Definir y diseñar los sistemas o protecciones necesarios para controlar los posibles efectos negativos de los riesgos no evitables.

El estudio establece las condiciones que necesariamente han de disponerse en la obra, excepto cuando se propongan en el Plan de Seguridad alternativas preventivas tanto o más eficaces que las proyectadas, pudiendo ser modificado por el contratista, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que pueden seguir a lo largo de la obra, y así se reconozca y se aprueba por el Coordinador de Seguridad en obra según se establece en el artículo 7 del R.D. 1627/97.

Es responsabilidad del contratista, subcontratista y trabajadores autónomos la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de las medidas previstas con los subcontratistas y autónomos, respecto a las inobservancias que fueren a los segundos imputables según se establece en los artículos 11 y 12 del R.D. 1627/97.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le conceda, siendo el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, o en su defecto, el Director de Obra, el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Quede claro que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Estudio de Seguridad y Salud de la Obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa.

3. DATOS GENERALES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Nombre del proyecto: "ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)".
- Promotor: Escuela Universitaria Politécnica La Almunia (EUPLA).
- Autor del Proyecto: Guillermo Puértolas Jodra.
- Autor del Estudio de Seguridad y Salud: Guillermo Puértolas Jodra.
- Ubicación del proyecto: Término municipal de Morón de Almazán (Soria).
- Plazo inicial de la ejecución de la obra: 5 meses.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA Y SITUACIÓN

La obra consiste en la construcción de una estación depuradora de aguas residuales en el municipio de Morón de Almazán (Soria) mediante un humedal artificial.

4.2. SITUACIÓN DE CENTROS SANITARIOS, BOMBEROS Y PROTECCIÓN CIVIL PRÓXIMOS A LAS OBRAS

- Centro de atención de urgencias y emergencias. Teléfono: 112.
- Centro de Salud de Almazán: Calle Ferial 0, 42200 Almazán, Soria. Tel. 975 30 09 61.
- Hospital Santa Bárbara de Soria: Pº de Santa Bárbara, s/n. Tel. 975 23 43 00.
- Guardia Civil en Almazán. Teléfono: 975 300 002.

4.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, incluyendo la parte de Seguridad y Salud, asciende a la cantidad de 232.697,67 €.

4.4. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de 9.372,49€.

4.5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS

Las principales unidades de obra que componen el presente Proyecto son las siguientes:

- Vallado perimetral y señalización.
- Replanteos y topografía.
- Demoliciones y levantes de vallas.
- Demolición de obra de fábrica.
- Levantamiento de vallas metálica.
- Movimiento de tierras.
- Excavación de zanjas, pozos, emplazamientos y saneos.
- Sistemas de entibación.
- Relleno de material granular.
- Colocación y montaje de tubos.
- Ejecución de obras de fábrica.
- Trabajos de ferralla.
- Trabajos de encofrado.
- Trabajos de hormigonado.
- Trabajos de plantación.
- Desvíos y cortes provisionales.
- Reposición de caminos.
- Reposición de servicios afectados.
- Líneas eléctricas aéreas y enterradas.
- Redes de saneamiento, drenaje, agua potable, hidrantes y redes de riego.

4.6. MAQUINARIA PREVISTA

A continuación, se relaciona la maquinaria a emplear en la obra, sin especificar el número de ellas, que estará en función del desarrollo de los trabajos:

- Herramientas manuales.
- Retroexcavadora cargadora (mixta).
- Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas.
- Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas.
- Excavadora.
- Pala cargadora sobre ruedas.
- Motoniveladora.
- Camión con caja fija.
- Camión basculante.
- Dumper.
- Grupo electrógeno.
- Camión con caja fija y grúa auxiliar.
- Camión hormigonera.
- Bomba sobre camión para hormigonar.
- Maquinaria de compactación en general.
- Compactador vibrante autopropulsado.
- Pisón vibrante.
- Martillo demoledor hidráulico.
- Compresor móvil.
- Cizalla.
- Vibrador de hormigón.
- Máquinas herramientas en general.
- Máquinas de corte en general.
- Equipo de soldadura aluminotérmica.
- Hormigonera móvil.
- Cortadora de juntas.
- Tractor agrícola.
- Ahoyadora.
- Motosierra.
- Camión con tanque para agua.
- Maquinaria para perforación.

4.7. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

Los medios auxiliares que se emplearán en obra son:

- Escaleras de mano.
- Encofrados.
- Cables, cadenas, eslingas y ganchos.

5. CONDICIONANTES POR EMPLAZAMIENTO

Estas características condicionan diversas circunstancias que pueden incidir sobre la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores mientras dure la obra y determinarán las medidas de prevención de los riesgos que puedan causar.

5.1. ACCESOS

Se señalizarán adecuadamente la entrada o entradas a la obra, o se tomará cualquier otra medida precisa para evitar riesgos de accidentes motivados por las características de los mismos.

5.2. PROPIEDADES COLINDANTES

Se pueden generar riesgos por interferencia con la obra, si se desconoce el terreno circundante.

Es fundamental el conocimiento de las características de las propiedades inmediatas a la obra, su delimitación, su uso, extensión, etc., así como las servidumbres que puedan suponer riesgos de origen muy variado que definirán las medidas de prevención adecuadas en cada caso.

5.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Se tendrán en cuenta las posibles interferencias debidas a la entrada y salida de la obra de camiones o máquinas por caminos o vías públicas en los que puedan encontrarse vehículos y personas ajenas a las obras. Se limitará la velocidad tanto al salir como al entrar a la obra y se auxiliarán las maniobras de máquinas, si es necesario, con un señalista.

5.4. CLIMATOLOGÍA

Es importante señalar que la práctica totalidad de los trabajos se realizarán en exteriores, por lo que habrá que tener en cuenta la exposición a temperaturas extremas, sobre todo por golpes de calor, y los riesgos inherentes a trabajos en contacto con la naturaleza (picaduras de insectos, etc.).

5.4.1. Medidas generales

- Informar a los trabajadores, antes de realizar un esfuerzo físico en un ambiente caluroso, sobre la carga de trabajo y el nivel de estrés por calor que tendrán que soportar, así como sobre los riesgos de sufrir un golpe de calor.
- Conocer los síntomas de los trastornos producidos por el calor: mareo, palidez, dificultades respiratorias, palpitaciones y sed extrema.
- Evitar, o al menos reducir, el esfuerzo físico durante las horas más calurosas del día. Prever fuentes de agua potable próximas a los puestos de trabajo.
- Utilizar ropa amplia y ligera, con tejidos claros que absorban el agua y que sean permeables al aire y al vapor, ya que facilitan la disipación del calor.
- Evitar beber alcohol o bebidas con cafeína, ya que deshidratan el cuerpo y aumenta el riesgo de sufrir enfermedades debidas al calor.
- Proteger la cabeza con casco, gorras o sombreros, según sea el trabajo realizado. Utilizar cremas de alta protección contra el sol.
- Usar botas y pantalones largos, gruesos y sueltos, para prevenir mordeduras de serpientes. Levantar las tapas de arquetas con alguna herramienta y no introducir las manos hasta asegurarse de que no hay animales. Utilizar guantes de cuero. Precaución al coger objetos o herramientas que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos.
- En presencia de hielo y nieve se suspenderán los trabajos.

5.5. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y GEOLÓGICO

Para la realización de los trabajos que consistan en vaciados de tierra, y excavaciones en zanja o terraplenes y rellenos se tendrán en cuenta las características del terreno. Para ello el Contratista, previamente a la realización de los trabajos, y según los estudios geotécnicos y geológicos calculará con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los taludes y, si se van a emplear taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, disponer de una entibación adecuada, tomando como base la NTP-278 sobre zanjas, publicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

6. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA. IMPLANTACIÓN DE LA SEGURIDAD

Antes del inicio de la obra en sí se procederá a realizar una serie de actuaciones previas, que consideramos en el presente apartado de organización general de la obra.

Se procede a la identificación de riesgos, que en principio se deben eliminar y si no fuese posible reducir y controlar.

Se identificarán, analizarán y evaluarán las incidencias climatológicas y las debidas a la naturaleza de los terrenos, las incidencias en el medio ambiente y las relativas a concentraciones humanas.

Por último, se especifican los equipos de protección personal, las protecciones colectivas y las normas básicas de seguridad, todo ello dentro del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dando prioridad a la eliminación de los riesgos y si esto no es posible combatiéndolos en el origen y anteponiendo las medidas de protección colectiva a las individuales.

Los riesgos más frecuentes existentes en toda la obra son las caídas al mismo nivel y distinto nivel, pisadas sobre objetos, atropellos, golpes con móviles, caídas de objetos por desplome o derrumbamiento, etc.

6.1. ACTUACIONES PREVIAS

Con motivo del replanteo de las obras, se delimitarán físicamente las superficies que hayan de quedar, provisional o definitivamente, ocupadas por la nueva infraestructura, así como por las restantes obras auxiliares, al objeto de evitar la ocupación de espacios ajenos a los estrictamente necesarios para la realización de las obras.

Dichas zonas se señalizarán al inicio de las obras y en ellas se llevarán a cabo todas las acciones derivadas de la ejecución del Proyecto, la acumulación provisional de restos de excavación, almacenamiento de materiales, movimiento de maquinaria y camiones, etc.

Cuando sea necesario se procederá a la ejecución del cerramiento provisional de la zona de obras, el cual deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El cierre de obra previsto tendrá por límites la expropiación de la obra donde se define la ocupación temporal de terrenos fuera del cerramiento actual, que se da en el entorno del muro de escollera proyectado.
- Dispondrá de las puertas necesarias para permitir el paso de vehículos y personas en las zonas destinadas a accesos, las cuales deberán abrir hacia el interior de la obra.
- Tendrá accesos independientes para personal y vehículos y/o maquinaria.
- El cerramiento tendrá una altura mínima de 2,00 m, y estará dotado de los elementos de protección, señalización y balizamiento obligatorios.
- Antes del comienzo de cada uno de los tajos y como medidas preventivas iniciales, se procederá a la ejecución del balizamiento y a la señalización provisional de los mismos.
- Se consideran como elementos de cerramientos: las vallas, elementos delimitadores de balizamiento, etc.
- Las zonas de trabajos, que por sus características, no permitan su cierre total, tales como zonas de excavaciones, de construcción de estructuras con riesgo de caídas en altura, de acopio o almacenado de materiales y todas aquellas que presenten riesgos para personas ajenas a las mismas, se acotarán y señalizarán convenientemente.
- Se procederá a la instalación de balizas luminosas si así se considera adecuado.
- La Dirección Facultativa procederá a identificar, analizar y evaluar la incidencia de las posibles interferencias con servicios afectados. Todas las modificaciones serán recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Asimismo, se identificarán, analizarán y evaluarán las incidencias climatológicas y las debidas a la naturaleza de los terrenos, las incidencias en el medio ambiente y las relativas a concentraciones humanas.

6.2. PLAN DE CIRCULACIÓN

En el acceso a la obra se extremarán las precauciones y se limitará la entrada de vehículos a los tajos, con el fin de facilitar las maniobras de la maquinaria y evitar atropellos.

Se comprobará previamente el estado adecuado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

Se regulará la entrada y salida de camiones en los accesos a las zonas de trabajo para evitar molestias al tráfico que pueda existir, tanto peatonal como de vehículos. Para ello alguna vez será necesario controlar el tráfico mediante un señalista que irá provisto de una señal bidireccional y de chaleco reflectante. Si en algún momento fuese preciso efectuar un corte de la circulación se señalizará el hecho tanto para vehículos como para peatones.

Se trazarán y señalizarán los caminos de circulación interna de los vehículos por la obra. Se cuidarán con el fin de evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

Se colocarán las siguientes señales:

- A la salida del acceso, una señal de "stop".
- A la entrada del acceso, señales de "limitación de velocidad " y "circulación prohibida a peatones".

Asimismo, se señalizarán adecuadamente los laterales del acceso estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

Estarán previstos señalistas para los trabajos con hormigón, donde es necesaria la presencia de dos operarios, y para otros trabajos en el interior de la obra.

Los cables eléctricos y mangueras de todo tipo no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablones al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m de altura.

Los obstáculos que no puedan ser retirados (vértice geodésico), situados en las inmediaciones de la obra, deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán siempre en talleres autorizados. Si accidentalmente se produjera algún vertido de materiales procedentes de la maquinaria, se recogerán éstos, junto con la parte afectada de suelo, para su posterior tratamiento o eliminación en centros apropiados.

Para evitar que la maquinaria que salga del recinto de la obra ensucie los viales con el barro que se haya podido generar en dicha obra, se procederá al extendido de grava o a otro tipo de mantenimiento del suelo, cuando se estime necesario, o al menos, estará prevista la existencia de una barredora o de una cuadrilla de limpieza, para evitar riesgos derivados de dicha suciedad pudiendo afectar a la seguridad de los usuarios.

Los vehículos en labores de carga/descarga mantendrán las luces de emergencia conectadas y su posición se señalizará a los usuarios de la vía pública mediante un panel direccional.

Ante cualquier modificación en el proceso constructivo previsto, el Contratista elaborará un documento adaptando el presente plan de circulación a las nuevas características de la obra y tendrá en cuenta, al menos:

- La interferencia de trabajos y operaciones, ya sean al mismo o a distintos niveles situados en la misma vertical.
- La circulación horizontal a distintos niveles realizadas por el personal.
- La protección y señalización de desplazamiento de materiales suspendidos.
- La circulación de la maquinaria, recorridos, aparcamientos y a las entradas y salidas de los tajos.
- El almacenamiento, acopio y suministro de materiales a la obra y zonas de utilización.
- Ubicación y señalización de vehículos carga/descarga.

6.3. ZONAS DE CARGA Y DESCARGA Y ACOPIOS

Aunque en el presente Proyecto no se prevean grandes necesidades de acopios, sino que los materiales irán llegando a la obra en el momento de su colocación y por tanto ya a lugar de empleo, puede ser preciso habilitar zonas de acopios dentro del recinto delimitado de la obra. Se situarán en una zona que no impida el paso de máquinas o vehículos o dificulte el proceso constructivo, o dificulte la continuidad del tráfico ferroviario.

No se colocarán sobre las casetas de higiene y bienestar ni se acopiarán palés de forma que pueda verse afectada la estabilidad de los mismos.

Los materiales se almacenarán de manera que no se desplome por desequilibrio o por vibraciones; por esta razón no estarán al lado de compresores, grupos electrógenos ni maquinaria de emplazamiento temporal que produzca vibraciones.

Todas las operaciones de carga y descarga de materiales han de hacerse con la máxima precaución, siendo de una importancia vital que todos los materiales a mover con la grúa estén perfectamente estrobados, no rebasando los límites del continente y que los estrobos, eslingas, ganchos y demás elementos de atado estén en condiciones de uso.

6.4. SEÑALIZACIÓN

Se utilizarán las señales que en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo establece el R.D. 485/1997 de 14 de Abril, en el que se establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos y formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

En los cruces con carreteras y caminos donde se deban efectuar trabajos o desvíos, se señalarán según la Instrucción 8.3.-IC. los croquis de señalización que serán aprobados por la Dirección Facultativa.

6.4.1. Señalización vial

La señalización vial que se requiere es la siguiente:

- Señales de seguridad circulares.
- Señales de seguridad cuadradas.
- Señales de seguridad triangulares.
- Paneles direccionales reflectantes, con soporte metálico.
- Conos o barreras de seguridad 'New Jersey' portátiles.
- Focos de balizamiento intermitente.
- Bastidores móviles para señalización vial.
- Hitos de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm de altura.
- Señales de seguridad manual a dos caras: STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA.

6.4.2. Señalización de riesgos

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

Se emplearán los siguientes tipos de señales:

- Señales de prohibición.
- Señales de obligación.
- Señales de balizamiento.
- Señales de advertencia.
- Señales de salvamento y socorrismo.
- Señales de seguridad.

La señalización de accesos a obra y en los tajos se mantendrá permanentemente actualizada evitando la instalación de señales superfluas o relativas a riesgos manifiestamente ausentes de obra. Todas las señales estarán colocadas en zonas perfectamente visibles.

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan.

En todos los accesos a la obra, se colocarán paneles informativos con las señales de seguridad de prohibición, obligación y advertencia más usuales:

- Peligro, zona de obras.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Prohibido aparcar en la zona de acercamiento de vehículos.
- En la salida de vehículos de obra se instalará permanentemente una señal de “STOP”.
- Velocidad máxima 10 km/h.
- Radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras.
- Peligro, material suspendido de grúa.
- Trabajos en zonas de circulación de vehículos.
- Peligro, riesgo eléctrico.
- Peligro, personal trabajando.
- Prohibido fumar.
- Uso obligatorio de EPI´s.

6.4.3. Peligro indeterminado

En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible. Se marcarán los itinerarios de evacuación en caso de accidente.

En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.

En los cuadros eléctricos general y auxiliares de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico. Se deben señalizar el cruce de cables enterrados por los viales de la obra.

En las zonas donde exista peligro de caída de altura se utilizarán las señales de peligro caídas a distinto nivel y la utilización obligatoria del arnés de seguridad.

En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará la señal de prohibido fumar.

En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

6.5. ORDEN Y LIMPIEZA

Los principales riesgos que pueden aparecer cuando no se mantiene el orden y la limpieza son:

- Caídas al mismo y a distinto nivel, debido a objetos existentes en el suelo indebidamente o a suelos sucios e impregnados de sustancias resbaladizas.
- Choques o golpes contra objetos inmóviles, debido a equipos fuera de lugar (carretillas, herramientas mecánicas, escaleras de mano, materiales, etc.).
- Desplomes (caídas de objetos) debido a un apilamiento desordenado e incumplimiento de las instrucciones específicas para determinados tipos de embalaje.
- Pisadas y cortes con objetos inmóviles (herramientas cortantes, deshechos de embalajes, flejes, etc.).
- Contacto con sustancias nocivas debido a un almacenamiento indebido o en lugares sin acceso restringido, etc.
- Incendios provocados por sustancias inflamables en lugar indebido y/o sin señalizar, por vertido de trapos, papel o algodones, impregnados de aceite, o sustancias inflamables, con otros deshechos de la obra.
- El orden y limpieza en esta obra está sujeto a revisiones.

Por lo cual se han de tomar una serie de medidas en relación al orden y la limpieza en esta obra:

- Al final de la jornada todos los tajos quedarán limpios y el escombro acumulado fuera de las zonas de trabajo o tránsito, éste se recogerá como mínimo una vez a la semana transportándose a los contenedores de obra.
- No se autoriza el acúmulo de escombros junto a los contenedores.
- No se admite la presencia de restos de comidas fuera de contenedores específicos.
- Los medios auxiliares, castilletes y plataformas sobre borriquetas se limpiarán tantas veces como sea necesario para reduci r al mínimo el peligro de caída por deslizamiento.
- Los equipos-herramientas tendrán su lugar de almacenamiento ordenado sistemáticamente.
- Los recipientes y contenedores de recogida deben ser los adecuados al tipo de deshechos y residuos que se produzcan y situados estratégicamente para su fácil utilización.

6.6. INCIDENCIAS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Se exponen ciertas precauciones a adoptar en caso de condiciones climatológicas adversas:

Se consideran una serie de factores climáticos aislados (viento, rocío, hielo, escarcha, lluvia, rayo, niebla o polvo) pero se recalca que rara vez se presentan de forma aislada con lo que sus efectos se potencian, más aún si se manipulan objetos de grandes dimensiones con relación a su peso o se trabaja en puntos especialmente expuestos. En estas circunstancias el Jefe de Obra deberá valorar el incremento de riesgo que supone la superposición de factores y actuar en consecuencia.

6.6.1. Rocío, hielo y escarcha

Se impedirá el acceso, tránsito o trabajo sobre superficies inclinadas y/o deslizantes, en el cual se consideran que materiales no deslizantes sí lo son en condiciones normales al ser humedecidos, y se evitarán aquellos trabajos protegidos únicamente con arnés.

6.6.2. Lluvia

Se suspenderán los trabajos de soldadura eléctrica, trabajos en fondo de zanjas o asimilables, y aquellos cuya única medida preventiva sea la línea de vida o arnés.

Se prohibirá el acceso a zonas con charcos helados. Se revisarán los cortes del terreno.

6.6.3. Viento

Con vientos que alcancen los 50 Km/h, se suspenderán los trabajos con grúa torre y similares, en la que quedará en veleta y no se trabajará en actividades cuya única medida preventiva sea el arnés.

Aún con viento inferior al indicado (50 km/h) puede ser necesario suspender toda manipulación manual o mediante grúa de materiales ligeros en relación con su volumen que resulten difíciles de dirigir o puedan incrementar el riesgo de caída en altura o a distinto nivel de los trabajadores afectados; igualmente se prohibirá el proyectado y similar de materiales (aislantes, gunitados, desencofrantes, etc.) si no se puede asegurar que los restos arrastrados por el viento no afectan a otros trabajadores o a terceras personas.

En trabajos de soldadura se ampliará la zona señalizada en previsión de caída de chispas o material fundido.

No se permitirá que permanezcan materiales ligeros en relación a su volumen desprecintados en zonas expuestas. Aunque esta norma es de aplicación general y obligatoria, con viento debe extremarse la vigilancia.

6.6.4. Rayo

Se suspenderán los trabajos con grúa-torre o similares, los trabajos de soldadura, los trabajos en zonas elevadas o expuestas o en cualquier zona en la que no exista una correcta puesta a tierra del conjunto de la edificación.

6.6.5. Niebla y polvo

Se suspenderán los trabajos con grúa torre o similar si no existe una correcta visibilidad dentro de la zona de influencia de la grúa (considerar que la zona de influencia es mayor que el radio de alcance de la grúa).

Se aumentará la distancia de seguridad entre vehículo y trabajadores ajenos al mismo. Los vehículos y maquinaria harán uso de las luces de cruce.

Todo trabajador situado en zonas de movimiento o influencia de vehículos usará chaleco reflectante. El señalista considerará la dificultad de visión de los conductores tanto de vehículos de obra como de vehículos privados.

6.6.6. Calor excesivo

Siempre que sea materialmente posible, los talleres dispondrán de sombrajo así como los puestos de trabajo situados a la intemperie con localización estable (corte de material cerámico, mezcla y bombeo de plastón, etc.).

Informar a los trabajadores, antes de realizar un esfuerzo físico en un ambiente caluroso, sobre la carga de trabajo y el nivel de estrés por calor que tendrán que soportar, así como sobre los riesgos de sufrir un golpe de calor.

Conocer los síntomas de los trastornos producidos por el calor: mareo, palidez, dificultades respiratorias, palpitaciones y sed extrema.

Evitar, o al menos reducir, el esfuerzo físico durante las horas más calurosas del día. Prever fuentes de agua potable próximas a los puestos de trabajo.

Utilizar ropa amplia y ligera, con tejidos claros que absorban el agua y que sean permeables al aire y al vapor, ya que facilitan la disipación del calor.

Evitar beber alcohol o bebidas con cafeína, ya que deshidratan el cuerpo y aumenta el riesgo de sufrir enfermedades debidas al calor.

Proteger la cabeza con casco, gorras o sombreros, según sea el trabajo realizado. Utilizar cremas de alta protección contra el sol.

En trabajos especialmente penosos o expuestos se permitirá, y en su caso se obligará, a los trabajadores a unos descansos periódicos.

7. INSTALACIONES PROVISIONALES

7.1. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones de higiene y bienestar se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en el Anexo IV, Parte A, punto 15 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Se instalarán, dentro del recinto de la obra, y delimitadas por cerramientos provisionales, de acuerdo al Nº máximo de trabajadores en obra en los momentos punta.

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:

- La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por lo menos, de dos metros cuadrados por cada operario.
- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas.
- Se dotarán los dos aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.
- Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitarán los medios especiales de limpieza.
- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedor y con vestuario.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha. Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.
- Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 metros.
- A tal efecto, los vestuarios y comedor dispondrán de calefacción.
- Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.
- El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios. Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

El cuadro informativo de necesidades (mínimas) es:

- Superficie de vestuario y aseo: 10 trabajadores X 2 m² = 20 m².
- Superficie de comedor: 10 trabajadores X 2 m² = 20 m².
- Nº de retretes: 10 trabajadores-25 trabajadores, por tanto 1 unidad.
- Nº de lavabos: 10 trabajadores, por tanto 1 unidad.
- Nº de duchas: 10 trabajadores, por tanto 1 unidad.

7.2. ÁREAS AUXILIARES DE TALLERES DE OBRA

Se ubicarán estratégicamente en función de las necesidades de la obra.

De forma general los locales destinados a talleres tendrán las siguientes dimensiones mínimas (descontados los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y/o materiales): 3 m de altura de piso a techo, 2 m² de superficie y 10 m³ de volumen por trabajador.

La circulación del personal y los materiales estará ordenada, balizada y señalizada, con una anchura mínima de la zona de paso de personal (sin carga) de 1,20 m para pasillos principales (1 m en pasillos secundarios) independiente de las vías de manutención mecánica de materiales. En zonas de paso, la separación entre máquinas y/o equipos nunca será inferior a 0,80 m (contado desde el punto más saliente del recorrido del órgano móvil más próximo). Alrededor de los equipos que generen calor radiante, se mantendrá un espacio no inferior a 1,50 m, estarán apantallados y dispondrán de medios portátiles de extinción adecuados. Las instalaciones provisionales suspendidas sobre zonas de paso estarán canalizadas a una altura mínima de 1,90 m sobre el nivel del pavimento.

La intensidad mínima de iluminación, en las zonas de operación de las máquinas y equipos será de 200 lux. La iluminación de emergencia será capaz de mantener, al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

El acceso, a los diferentes talleres provisionales de obra, estará restringido exclusivamente al personal adscrito a cada uno de ellos, estando expresamente balizada, señalizada y prohibida la presencia de toda persona en el radio de actuación de cargas suspendidas, así como en los de desplazamiento y servidumbres de máquinas y/o equipos. Todos los accesos o pasarelas situadas a alturas superiores a 2 m sobre el suelo, o plataforma de nivel inferior, dispondrán de una barandilla reglamentaria de 1 m de altura.

Los elementos móviles y transmisiones estarán alejados de las zonas de trabajo o de paso susceptibles de posibilitar atrapamientos o en su defecto se encontrarán debidamente señalizados. Los huecos horizontales serán condenados.

La instalación eléctrica cumplirá con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las operaciones de mantenimiento preventivo de la maquinaria se realizarán de conformidad a las instrucciones del fabricante o importador.

Las emanaciones de polvos, fibras, humos, gases y vapores dispondrán de extracción localizada, dentro de lo posible, evitando su difusión por la atmósfera. En los talleres cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y ocupante será, al menos, de 30 a 50 m³.

7.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

7.3.1. Descripción de los trabajos

Cuando no pueda utilizarse la instalación eléctrica provisional, ya sea por la lejanía de la zona de trabajo o bien porque la potencia suministrada no fuera suficiente para la realización de ciertos trabajos, se utilizarán grupos electrógenos (riesgos y medidas preventivas en el apartado de maquinaria).

La Acometida se realizará por la empresa suministradora, disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, autoextinguible, con protección a la intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior. La puerta dispondrá de cerradura con posibilidad de poner un candado.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección. Estará construido de forma que impida el contacto con los elementos en tensión, si no es mediante el empleo de una herramienta especial. Estará dotado de las siguientes protecciones:

7.3.1.1. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Para ello tendrá un interruptor general automático de mando y protección que sea de calibre adecuado a la intensidad máxima admisible en la línea de alimentación y de corte omnipolar; y protecciones magnetotérmicas, una por cada circuito secundario derivado de este cuadro general, que estén calibrados de acuerdo a la sección de los conductores a proteger y de corte omnipolar.

7.3.1.2. Protección contra contactos indirectos (defectos a tierra)

Cada uno de los circuitos secundarios que parten del cuadro general estará dotado de un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

Cuando un circuito secundario alimente un cuadro auxiliar, el interruptor diferencial de protección de este circuito será de media sensibilidad (300 mA).

Los circuitos secundarios se adaptarán a las necesidades de la obra y alimentarán los diferentes servicios, tales como grupos de soldadura, hormigoneras, alumbrado, cuadros auxiliares, etc.

En las instalaciones para alumbrado se separarán los circuitos correspondientes a locales, almacenes y oficina de obra y, por último, el alumbrado de zonas de paso, accesos y zonas de trabajo.

Los cuadros auxiliares tendrán las características constructivas del cuadro general de mando y protección. Se podrán utilizar para la alimentación de pequeña maquinaria y servicios auxiliares (discos de corte, vibradores, alumbrado, etc.). Estos cuadros pueden disponer de varias salidas, estando cada una de ellas dotada de: un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar, de calibre adecuado a la intensidad del circuito, y una toma de corriente tipo intemperie.

7.3.2. Consideraciones generales

Dado el carácter temporal de estas instalaciones, se realizarán de la forma más sencilla y que mejor se adapte a las condiciones o necesidades de cada tramo (aéreo, subterráneo bajo tubo, etc.).

Cuando sea necesario hacer tramos aéreos, éstas serán tensados con piezas especiales colocadas sobre apoyos. Si los conductores no soportan por sí solos la tensión mecánica deseada, se utilizarán cables fiadores de resistencia a rotura 800 Kg, como mínimo y a éste se fijarán los conductores mediante abrazaderas. Los conductores empleados estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

7.3.3. Riesgos más frecuentes

- Heridas punzantes en manos.
- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  - Trabajos con tensión.
  - Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
  - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga:
  - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
  - Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.

7.3.4. Medidas preventivas

7.3.4.1. De tipo general

La instalación será ejecutada y revisada por un Instalador Autorizado.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas, si no están dotados de doble aislamiento.

Si se produce un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que debe hacerse es dejarla sin tensión, es decir, desconectar.

Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Se prohíbe expresamente el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas, la utilización de fusibles rudimentarios, las conexiones directas cable-clavija de otra máquina y las conexiones eléctricas de cables, ayudadas en base a pequeñas cuñitas de madera.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar cartuchos fusibles normalizados y adecuados a cada caso, según se especifica en los planos.

7.3.4.2. Para los cuadros eléctricos

Los cuadros eléctricos se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso, en pendientes de tableros de madera, recibidos a los paramentos verticales, o bien autoportantes (los cuadros auxiliares serán de instalación móvil para facilitar distintos emplazamientos), todos ellos dispondrán de una toma a tierra y serán magnetotérmicos de alta sensibilidad a cortacircuitos y contactos indebidos.

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras para la lluvia.

Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados (con cerradura de seguridad). Serán metálicos y estarán conectados a tierra.

No se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

En cuanto a la representación esquemática de una instalación de obra:

7.3.4.2.1. Para los cables

La sección del cableado será siempre la adecuada para la carga eléctrica que ha de soportar, en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de una tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

En caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

Las mangueras de alargadera:

- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorrectráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad. Siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose su trayecto en los lugares de paso.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. Las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante se sustituirán de forma inmediata.

El tendido aéreo de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m, en los lugares peatonales. Asimismo, se colocarán elevados si hay zonas encharcadas.

No se colocarán por el suelo, en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas; en caso de no evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

El tendido aéreo de los cables, para cruzar viales de obra, se efectuará a una altura mínima de 5 m, en zonas de circulación de vehículos. Si se efectúa enterrado, se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad mínima de la zanja será de 50 cm, y el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido.

Aquellos empalmes de larga duración, que deban ubicarse en lugares de paso, se recomienda situarlos a una altura de 1,60 m, sobre pies derechos o sobre un paramento vertical, intercalando un aislante (tabla de madera).

Las derivaciones de conexión a máquinas se llevarán a cabo empleando terminales de presión o elementos análogos que aseguren una perfecta unión, con mandos de marcha y parada en todas y cada una de las mismas, que deberán estar incorporadas a su masa metálica.

Se procurará que estas derivaciones, al ser portátiles, no estén sujetas a tracciones mecánicas que pudieran determinar su rotura.

7.3.4.2.2. Para las tomas de energía

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.

La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en el macho, para evitar los contactos eléctricos directos.

Preferentemente se colocarán en los laterales del armario para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.

Las bases de enchufe dispondrán de los correspondientes puntos de toma de tierra.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

7.3.4.2.3. Para la protección de los circuitos

La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos definidos por cálculo. Se calcularán siempre minorando, con el fin de que actúen antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

7.3.4.2.4. Para los Interruptores

Los interruptores estarán protegidos, en cajas de tipo "blindado" con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de "Peligro de Electrocución" sobre la puerta.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de peligro, electricidad.

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales o bien de pies derechos estables.

7.3.4.2.5. Para los Disyuntores diferenciales

Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado, irán protegidos con un disyuntor diferencial de 300 mA para la protección de fuerza y de 30 mA para la protección del sistema de alumbrado.

7.3.4.2.6. Para las tomas de tierra

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa del cuadro general y se hará mediante un hilo de toma de tierra específico.

El hilo de toma de tierra estará protegido con un tubo corrugado en colores amarillo y verde.

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.

Para el interruptor diferencial de 30 mA la resistencia a tierra será ≤ 800 Ω y para el de 300 mA la resistencia a tierra será ≤ 80 Ω.

En el caso de que hubiera que colocar varios electrodos, la separación entre ellos será:

- Placas: 3 metros.
- Picas: Si son necesarias picas conectadas en paralelo, la distancia entre ellos será igual a la longitud enterrada de las mismas.

La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no están dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante un hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

En cualquier caso las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación de protección serán tal y como determina el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MI.BT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

En caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona. Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

La red general de tierra será única para la totalidad de las instalaciones incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

En caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de las carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

7.3.4.3. Para la instalación de alumbrado

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

El alumbrado estará protegido por un disyuntor diferencial de 30 mA instalado en el cuadro general.

La iluminación podrá ser mediante proyectores sobre pies derechos firmes y/o mediante lámparas portátiles y fijas; la portátil se realizará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y carcasa estanca de protección de la bombilla, alimentados en los lugares húmedos mediante transformadores a 24 V.

Las lámparas portátiles cumplirán las siguientes condiciones:

- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso a la obra estarán iluminadas, evitando rincones oscuros.
- Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante Proyectores ubicados sobre pies derechos firmes.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a 2 m.

7.3.4.4. Para el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carné profesional correspondiente, en el que realizará revisiones periódicas.

Se comprobará diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales y demás elementos de la instalación eléctrica, al inicio y mitad de la jornada, accionando el botón de test.

Se tendrá siempre en almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad), que permita su rápida sustitución en caso de avería, así como interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, declarándosele “fuera de servicio”, mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED", y se meterán en su bolsillo los fusibles de la máquina a reparar.

7.3.5. Protecciones colectivas

- Señalización de zonas peligrosas de instalación.
- Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- Si en la obra hubiera diferentes voltajes en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.
- Cumplimiento estricto de las normas preventivas anteriormente descritas.
- Mantenimiento periódico.
- Las herramientas tendrán mangos aislantes.
- Señales de "PELIGRO, ELECTRICIDAD".

7.3.6. Equipos de Protección Individual en instalaciones de obra

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales de aislamiento.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Banqueta o alfombrilla aislante.
- Mono de trabajo.

7.4. INSTALACIÓN PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS

7.4.1. Descripción

Para la extinción de incendios se generaliza el uso de extintores, cumpliendo la norma UNE 23110/1996, aplicándose por extensión la norma NBE CPI-96.

Teniendo en cuenta los fuegos que pudieran producirse, el elemento extintor común a ambos es el extintor de polvo polivalente antibrasa (ABC) aislantes hasta tensiones de 1.000 voltios.

En equipos eléctricos o cerca de ellos, es preciso emplear agentes extintores que no contengan agua en su composición, ya que el agua es conductora de la corriente eléctrica y puede producir electrocución.

7.4.2. Condiciones de utilización de los extintores

La elección del agente extintor ha sido en función de la clase de fuego más probable. Tanto el recipiente como el contenido estarán homologados.

Los equipos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Los equipos de lucha contra incendios (extintores) deberán estar señalizados para su fácil localización (conforme al R.D. sobre señalización de Seguridad y Salud en el trabajo). Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Los extintores portátiles se situarán donde exista mayor probabilidad de que se origine un incendio, (en especial transformadores, calderas, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control), siempre en lugares de máxima accesibilidad y acceso.

Las cabinas de las máquinas base deben disponer de un extintor que contengan un peso de producto cuya masa esté en función de la potencia nominal del equipo o máquina, nunca inferior a 2 Kg.

En el cuerpo de cada aparato figurarán las instrucciones obligatorias de uso, donde se indique el modo de empleo concreto en cada tipo de extintor y la puesta en marcha del aparato, que puede ser abriendo una válvula o mediante presión sobre una palanca.

Si un extintor ha sido utilizado, por poco que sea, debe ser obligatoriamente recargado. Existirán extintores pequeños que se situarán en los tajos en los que se trabaja con llama.

Las normas para el uso de los extintores de incendio son:

- Quitar el seguro que inmoviliza la maneta de disparo.
- Ponerse a sotavento.
- Accionar la maneta de disparo dirigiendo el chorro a la base de las llamas.
- Si el incendio no se extingue, dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

7.4.3. Verificaciones a realizar a los extintores

Cada semana se verificará su situación en el lugar previsto, accesibilidad y buen estado.

Cada seis meses se comprobará su peso, presión si es necesario, y el peso mínimo de los botellines que contengan agente impulsor.

Cada doce meses se hará una revisión más completa de todos los aparatos, a ser posible por el propio instalador.

Las verificaciones realizadas cada seis y doce meses, se reflejarán en tarjetas unidas al aparato, indicando la fecha, la persona que la realizó y las observaciones necesarias.

7.4.4. Medidas preventivas generales

Se establecen las siguientes medidas de protección contra incendios durante la ejecución de la obra:

- Como norma general en esta obra está prohibido prender fogatas. Si en virtud de las condiciones climatológicas se autorizasen expresamente será necesario cumplir las siguientes normas:
  - Siempre se mantendrán confinadas en el interior de recipientes metálicos previamente lavados.
  - Los recipientes dispondrán de tapas metálicas para sofocar el fuego.
  - Al final de la jornada el fuego se apagará estando expresamente prohibido abandonarlo incluso en forma de brasas.
  - Habrá cubos de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgos de incendio.
  - Se prohíbe expresamente que el material combustible sobresalga del recipiente que lo contiene.
  - Se prohíbe expresamente encender o avivar el fuego con líquidos inflamables o sopletes.
  - En el entorno de las fogatas no podrá haber acopio o restos de materiales combustibles, no podrán situarse cerca de bordes y huecos (ni siquiera si éstos son pequeños o están tapados).
  - Se prohíbe expresamente hacer fogatas con materiales plásticos.
- Sobre la puerta del almacén de productos inflamables se adherirán las siguientes señales normalizadas:
  - Prohibido fumar.
  - Indicación de la posición del extintor de incendios.
  - Peligro de incendio.
- Además, queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:
  - Ante elementos inflamables.
  - En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión.
  - Durante las operaciones de abastecimiento de combustible a las máquinas, en el tajo de manipulación de desencofrantes, en el tajo de soldadura autógena y oxicorte, en trabajos con soplete, aislantes térmicos, barnices, abrillantadores, pinturas, adhesivos, decapantes, y en general durante la manipulación de productos químicos cuya ficha técnica los defina como inflamables o explosivos.
- Se prohíbe expresamente arrojar colillas a los contenedores.
- Designación de un equipo especialmente adiestrado en el manejo de estos medios de extinción.
- Colaboración en la extinción, por parte de todo el personal.
- Avisar inmediatamente al servicio de bomberos municipal.
- Prohibir el paso a las obras, tajos e instalaciones a personas ajenas a la Empresa.
- En los sótanos se dispondrá de alumbrado de emergencia, que entrará en servicio en caso de fallo del alumbrado ordinario.

7.4.4.1. Almacenes

Deben situarse de modo que, al menos, una de las fachadas permita el acceso y maniobrabilidad de los Servicios de Extinción de incendios, y el tipo y resistencia al fuego de los materiales será en función de la peligrosidad de los productos almacenados.

7.4.4.2. Acopio de materiales

Entre los combustibles sólidos podemos considerar la propia madera del encofrado, los productos plásticos, aislantes térmicos y los impermeabilizantes.

Como combustibles líquidos han de tenerse en cuenta los combustibles y lubricantes para la maquinaria de obra, barnices, abrillantadores, pinturas, adhesivos, decapantes, y en general los productos químicos cuya ficha técnica los defina como inflamables o explosivos.

Todos estos elementos han de ser almacenados de forma aislada, en especial los combustibles líquidos, que habrán de ser ubicados preferentemente en casetas independientes o a la intemperie, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.

Los materiales combustibles sólidos, a su vez, han de almacenarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.

Como precaución común a todos los casos debe evitarse la proximidad de instalaciones de corriente eléctrica y de fuentes de calor.

En las zonas de acopio al aire libre se establecerán las medidas necesarias para garantizar una rápida evacuación del personal que circule por esas zonas, manteniendo las zonas de paso libres de obstáculos. Se instalarán extintores adecuados al tipo de fuego, próximos a las áreas de mayor riesgo, de modo que se evite la propagación del fuego a zonas anexas.

7.4.4.3. Productos de desecho

Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los tajos y alrededores de las máquinas.

7.4.4.4. Trabajos de soldadura

Se deberá tener especial cuidado en las revisiones y mantenimiento del equipo de soldadura oxiacetilénica (botellas, válvulas, válvulas antirretorno, mangueras, sujeción, gomas, uniones, etc.).

Se instalarán válvulas antirretorno en sopletes y salida de las bombonas, en todas las mangueras. Las mangueras a utilizar en esta obra en labores de soldadura serán nuevas a estrenar.

La ubicación de los almacenes de materiales combustibles estará alejada de los tajos de soldadura, en prevención de incendios.

Para extinguir fuegos incipientes ocasionados por partículas incandescentes originados en operaciones de corte y soldadura es conveniente esparcir arena sobre el lugar recalentado y empaparlo posteriormente de agua.

En los tajos de soldadura se dispondrá siempre de pequeños extintores.

7.4.4.5. Instalaciones provisionales de energía

En el caso de que la energía utilizada sea la eléctrica, casi siempre el riesgo se produce por defecto de aislamiento, por falsos contactos y por sobrecargas, que originan el incendio en los elementos combustibles que se encuentren en contacto próximo.

Se deben incluir en este riesgo los calefactores móviles de obra (eléctrico, de gas o combustible líquido) y los hornillos y braseros utilizados para la preparación de comida o calefacción de los operarios.

El material utilizado en el montaje de instalaciones de electricidad y calefacción para la obra ha de estar en perfectas condiciones de uso.

Igualmente los cuadros y equipos eléctricos han de fijarse sólidamente a puntos fijos, no pudiendo estar en andamios ni en el suelo.

La calefacción y hornillos deben estar perfectamente aislados y sujetos, sin material combustible a su alrededor.

Se dispondrán extintores de polvo seco antibrasa cerca de cada cuadro eléctrico, en la oficina de obra, almacén y vestuarios.

La iluminación e interruptores eléctricos del almacén de productores inflamables, será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

7.4.5. Protecciones colectivas

- Orden y limpieza general.
- Extintores y medios auxiliares de extinción.
- Almacén de materiales combustibles o inflamables alejado de las zonas de riesgo, ventilado y debidamente señalizado. Salida de emergencia libres de obstáculos.

8. ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL

8.1. PERSONAL AUTORIZADO A ACCEDER A LA OBRA

Toda aquella persona que, estando autorizada, visite la obra deberá cumplir las medidas de prevención y seguridad correspondientes a la fase en que se encuentre la obra.

Están autorizados a acceder a obra:

- Los trabajadores cuyas empresas hayan presentado en obra la documentación de seguridad que se exige.
- La Dirección Facultativa, incluido el Coordinador de Seguridad y Salud.
- La Dirección Técnica.
- La Propiedad o representante autorizado.
- Los Servicios de Prevención de las empresas presentes en obra, previo aviso al Jefe de Obra.
- Aquella persona que deba visitar la obra para redactar facturas, ofertas, etc. previa autorización del Jefe de Obra.
- Los conductores de vehículos.

Esta autorización no exime del cumplimiento de las medidas de seguridad que les afecten por la actividad a realizar, lugar en el que se desarrolla la visita o fase de obra.

Los trabajos asignados a menores de 18 años deberán cumplir rigurosamente con lo previsto en la legislación vigente, considerando no sólo el trabajo específico encargado, sino el entorno global de la obra, la fase en la que ésta se encuentra, los desplazamientos previsibles (aunque no sean imprescindibles), etc.

Se prohíbe expresamente a este grupo de trabajadores la conducción de vehículos, manipulación de equipos de elevación o transporte de cargas, manejo de equipos que requieran autorización expresa de uso (sierras de disco, tronzadores, equipos de corte, equipos de soldadura, equipos de oxicorte, pistolas clavadoras por aire o tiro, niveles láser, etc.). Tampoco podrán ser señalistas.

8.2. CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Como norma general todo trabajador será conocedor de su actividad y contará con experiencia suficiente, pero se exigirá, independientemente de la experiencia aportada:

- Al gruista: El carné de operador de grúa torre o grúa autopropulsada.
- A los conductores de vehículos: El permiso de conducción no caducado.
- Al electricista de obra: Que sea instalador autorizado o trabajador cualificado (Según el R.D. 614/2001).
- A los operadores de sierras de disco, tronzadoras, perforadoras, pistolas, rozadoras, equipos de oxicorte, soldadura y llama abierta y cualquier otro equipo que pueda producir daños severos al operador o a terceros en caso de impericia: la categoría de oficial.

8.3. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA EL MOVIMIENTO DE PERSONAL EN LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN

En los trabajos en interiores de túneles habrá un control estricto de entrada y salida de personal y maquinaria con el fin de saber en todo momento los medios materiales y humanos que hay en el interior del mismo.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y de obstáculos. Además han de estar dotadas de iluminación suficiente.

Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras, con peldañeado amplio, sólidas y estables, dotadas de barandillas o redes cerrando los laterales. O bien módulos de escalera de andamios.

Las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

Las áreas de higiene y bienestar, talleres, almacenes y zonas de acopios, estarán delimitadas mediante la disposición de barreras o barandillas y el empleo de una señalización e iluminación adecuadas.

El personal de la obra está obligado a cumplir con una serie de obligaciones y ha de respetar una serie de prohibiciones, que son las siguientes:

8.3.1. Obligaciones

- Debe conocer y cumplir las "Normas de Seguridad o medidas preventivas" relativas a su tajo y puesto de trabajo.
- Debe conocer y respetar las "Medidas Preventivas" extensibles a los riesgos genéricos comunes a toda la obra.
- Es obligatorio el uso de todo el equipo de protección personal que, por su actividad y puesto de trabajo, se le asigne.
- El casco y botas de seguridad son obligatorios en todo el recinto de la obra.
- En todos los trabajos en los que se pueda producir proyección de materiales es obligado el uso de gafas protectoras.
- Avise inmediatamente de todos los peligros y deficiencias que observe.
- Si detecta la caída de materiales, desde algún punto de la obra, póngalo en conocimiento del Encargado o Técnico de Seguridad.
- Ayude a mantener las protecciones colectivas de la obra.
- Respete la señalización existente en la obra.
- Si observa a otro trabajador, sea cual sea su categoría, realizando alguna labor de forma peligrosa para él o para sus compañeros, comuníqueselo para advertirle del riesgo que corre, o que genera a terceros.
- Utilice los caminos acondicionados para ello. En caso de no existir un acceso en condiciones, debe ponerlo en conocimiento del Encargado o Técnico de Seguridad.
- Los desplazamientos por las zonas de trabajo se realizarán siempre por los lugares de paso, nunca por encima de materiales acopiados ni sobrepasando obstáculos o máquinas.
- Para acceder a zonas de diferente altura se utilizarán escaleras correctamente instaladas, nunca cuerpos de andamio o tablones.
- Está prohibido utilizar escaleras de mano para alcanzar alturas de más de 5 metros.
- Está prohibido utilizar una escalera de mano de más de 3 metros que no esté bien fijada en ambos extremos.
- Las escaleras de mano cumplirán con las medidas preventivas enunciadas en el apartado correspondiente a medios auxiliares.
- Siempre que se vaya a acceder a una nueva zona de trabajo, se acondicionará un acceso que garantice la seguridad de toda persona que se dirija a esa zona. Si tiene alguna duda sobre cómo hacerlo, consulte al Encargado o al servicio de seguridad de la obra.

- En caso de no disponer del material necesario debe solicitarlo al Encargado o al servicio de seguridad de la obra.
- Dé preferencia a las máquinas sobre su vehículo.
- No estacione su vehículo en zonas de paso o caminos. Si no existe espacio suficiente, comuníquelo a su superior o al Técnico de Seguridad para que habilite y acondicione el espacio necesario.
- Siga las instrucciones de sus superiores.
- Use las herramientas adecuadas. Cuando finalice, guárdelas.
- Ante cualquier accidente "In Itinere", estará obligado a comunicarlo inmediatamente a la obra. De no poder ser, deberá exigir al médico que le asista un documento que acredite dicho accidente con la hora y lugar donde se ha producido. Se entiende por accidente "In Itinere" el que se produce en el camino habitual de ida o regreso del trabajo y en el tiempo correspondiente a los horarios de entrada y salida de la obra.
- Ayude a mantener el orden y la limpieza en la obra.
- Dentro de la obra se mantendrán los materiales en el mayor orden posible, retirando los restos de materiales utilizados a puntos concretos, agrupados y lejos de los lugares de paso, hasta su retirada.
- Los restos de envoltorios y comida de los almuerzos se recogerán y colocarán dentro de los cubos de basura existentes para tal fin. En caso de que no exista cubo en las proximidades de alguno de los tajos, lo comunicará al Encargado o al Técnico de Seguridad.
- Los vestuarios, aseos y comedor se mantendrán limpios y ordenados.

8.3.2. Prohibiciones

- No inutilice nunca los dispositivos de seguridad.
- No se aproxime nunca a una máquina en funcionamiento. Mantenga la distancia de seguridad. En caso de que tenga que entrar en el radio de acción de una máquina, asegúrese de que el maquinista tiene conocimientos de ello antes de entrar en la obra.
- No abandone nunca una herramienta mecánica conectada, se asegurará de que la ha desconectado y ha recogido el cable antes de depositarla en el suelo.
- No procede realizar la limpieza o el mantenimiento de máquinas y elementos móviles, si no se ha asegurado previamente de que la máquina está parada y comunique al operador de la máquina la tarea que va a realizar y el punto de trabajo. Coloque en el pupitre de accionamiento el cartel que indica "personal trabajando" para evitar que se accionen los mandos por personas que desconozcan su situación.
- No deje nunca materiales ni herramientas en lugares desde los que se puedan caer.
- Está prohibido arrojar materiales desde alturas superiores a 2 m. En caso de que sea necesario, se acordonará una zona de seguridad que impida el acceso de personas a la zona de caída de materiales.
- No está autorizada la ingestión de alcohol dentro de la jornada laboral, e incluso su introducción a la obra.

8.4. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA EL MOVIMIENTO DE PERSONAL AJENO A LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN

Se impedirá el acceso a la obra de personas ajenas a la misma mediante la señalización adecuada.

Se señalizarán convenientemente las zonas peligrosas, como el acceso de vehículos, y se tomarán especiales medidas de seguridad en las maniobras de acercamiento de los mismos a la obra.

Los visitantes están obligados a cumplir con una serie de obligaciones y han de respetar una serie de prohibiciones, que son las siguientes:

- Debe conocer y cumplir las "Normas de Seguridad o medidas preventivas" relativas al personal visitante de las obras.
- Siga las instrucciones del personal que le acompaña en la visita.
- El casco y botas de seguridad son obligatorios en todo el recinto de la obra.
- Respete la señalización existente en la obra.
- Utilice los caminos y los accesos acondicionados para las visitas.
- Los desplazamientos por las zonas se realizarán siempre por los lugares de paso, nunca por encima de materiales acopiados ni sobrepasando obstáculos o máquinas.
- Dé siempre preferencia de paso a las máquinas y vehículos.

- Si visita algún área de trabajo concreto, estará acompañado por la persona responsable que le informará de las normas de seguridad a seguir en prevención de posibles accidentes.
- Está prohibido permanecer o visitar la obra, si no está debidamente autorizado y acompañado del personal responsable durante la visita.
- No se salga del itinerario marcado para el personal visitante de las obras.
- No se sitúe jamás debajo de cargas suspendidas.
- No se sitúe en zonas donde puedan caer objetos, herramientas o materiales provenientes de las zonas superiores de trabajo.
- No se aproxime nunca a una máquina en funcionamiento. Manténgase siempre fuera de su radio de acción. No se acerque a los órganos móviles de las máquinas.
- Está prohibido tomar fotos o películas en la obra si no se cuenta con autorización expresa.
- No accederá al interior de un túnel sin comunicárselo al Responsable.

9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES EMPLEADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS

Del estudio exhaustivo de todas las unidades que componen el proceso constructivo y que han sido especificadas en este Anejo, se han detectado una serie de riesgos asociados a la ejecución de cada una de las mismas.

A continuación se incluye la relación de las distintas actividades que componen el proceso constructivo, identificando de manera específica para cada una de ellas los riesgos inherentes que se desprenden de su ejecución, así como las medidas preventivas.

9.1. VALLADO PERIMETRAL Y SEÑALIZACIÓN

Consiste en la colocación de una malla de simple torsión sobre postes de acero galvanizado fijados al terreno. Se transportarán a obra mediante un camión que los dejará en las zonas designadas a lo largo de trazado constructivo para su instalación.

El vallado del perímetro deberá realizarse antes del inicio de la obra.

En aquellas zonas en las que, por la proximidad con la circulación de trenes y/o vehículos ajenos a la obra, la colocación de este sistema de vallado perimetral suponga un riesgo por arrollamiento, se sustituirá por otro/s sistema/s de protección colectiva/s similar con las mismas funciones (bloques de hormigón tipo New Jersey o cinta de balizamiento) que delimite el límite de la zona de obra.

Respecto de la señalización, será de obligado cumplimiento lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997 del 14 de Abril, que establece las disposiciones mínimas para la señalización de Seguridad y Salud en los centros y locales de trabajo y las normas N.A.V. 7-0 de seguridad en el trabajo. Para el caso de viales y tráfico interno o ajeno a la obra, también será de aplicación el Reglamento General de Circulación y la normativa municipal. Para el caso de la circulación ferroviaria, se establece la N.A.V. 5-0 de señalización y balizamiento para señalización de vía.

Se colocará la señalización de Seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

La señalización de la Seguridad y Salud en el trabajo se utilizará siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas pongan de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas labores peligrosas.

Con la señalización se persigue cubrir una serie de necesidades que surgirán del análisis de riesgos particulares de cada centro de trabajo. Estas necesidades pueden ser de distinta índole:

- Advertir de algo.
- Prohibir algo.
- Obligar a algo.
- Alertar de situaciones peligrosas.
- Facilitar la localización de algo.
- Orientar sobre algo.

En función de las necesidades, cambiantes a lo largo de la obra, de cada centro de trabajo, se seleccionará la señalización más adecuada. Esto hace que la señalización sea un proceso dinámico que se adapte a los nuevos peligros creados por nuevas unidades de ejecución y la terminación de otras.

Es importante destacar que la mayoría de las obras están mal señalizadas, ya que en numerosas ocasiones se aplican conceptos erróneos que hacen que la señalización no sea eficaz, como se muestra a continuación:

- La señalización NO es medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, y deberá utilizarse cuando, mediante estas últimas, no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Por ejemplo, una cinta roja y blanca (señal) en un borde con riesgo de caída a diferente nivel nunca es sustitutiva.
- La señalización NO es una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud en el trabajo. Al contrario, es esta formación la que dará conocimientos al trabajador para interpretar el contenido de las señales y actuar en consecuencia.
- La señalización NO es el conjunto de todas las señales que aparece en un cartel en la entrada de la obra. Eso no sirve de nada. La correcta ubicación de la señal cercana al foco de peligro, de forma que advierta la presencia de un riesgo que no ha podido ser reducido o eliminado es una tarea delicada que requiere un estudio de ubicación, visibilidad, incluso del tamaño y contenido de la señal.
- La señalización NO es el conjunto de señales que se colocan al principio de la obra y permanecen estáticamente hasta que finaliza la obra o desaparece la propia señal. Como se ha comentado, el proceso de señalización es un proceso dinámico y cambiante en función de la aparición de nuevos riesgos y la desaparición de otros.
- La señalización NO solamente es el conjunto de carteles. También es señalización otro tipo de señales, como acústicas (alarmas, bocinas, etc.), luminosas (giratorias, reflectantes, balizas, etc.), o incluso sensoriales (p. Ej. el olor a gas, es señal de un escape de gas. La señal que advierte del peligro de explosión es el aditivo que hace que el gas huela, ya que de por sí, el gas es inodoro). También incluye las señales gestuales (p. ej. para dirigir maniobras de maquinaria) y las comunicaciones.

La señalización también comprende cualquier tipo de señal a colocar en la obra o en los accesos a la misma para garantizar las máximas condiciones de seguridad tanto a maquinaria como al personal. La señalización se referirá a los posibles peligros que se puedan derivar de la realización de las obras a personas y vehículos tanto pertenecientes como ajenos a ella.

Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

9.1.1. Criterios de señalización

Son situaciones que se deben señalizar, entre otras:

- El acceso a todas aquellas zonas o locales para cuya actividad se requiera la utilización de un equipo o equipos de protección individual (dicha obligación no solamente afecta al que realiza la actividad, sino a cualquiera que acceda durante la ejecución de la misma: señalización de obligación).
- Las zonas o locales que, para la actividad que se realiza en los mismos o bien por el equipo o instalación que en ellos exista, requieran de personal autorizado para su acceso (señalización de advertencia de peligro de la instalación o señales de prohibición a personas no autorizadas).
- La señalización en todo el centro de trabajo, que permita conocer, a todos sus trabajadores, situaciones de emergencias y/o instrucciones de protección en su caso (La señalización de emergencia puede ser mediante señales acústicas o comunicaciones verbales, o bien en zonas donde la intensidad de ruido ambiental no lo permita o las capacidades físicas auditivas estén limitadas, mediante señales luminosas).
- La señalización de los equipos de lucha contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación y la ubicación de primeros auxilios (señalización en forma de panel), tal como establece el R.D. 485/1997, en el Anexo III, puntos 4º y 5º. La señalización de los equipos de protección contra incendios (extintores) se debe señalizar por un doble motivo: en primer lugar para poder ser vistos y utilizados en caso necesario y en segundo lugar para conocer su ubicación una vez utilizados.
- Cualquier otra situación que, como consecuencia de la evaluación de riesgos y las medidas implantadas (o la no existencia de las mismas), así lo requiera, en cuyo caso se deberá recurrir al Anexo VII del Real Decreto "disposiciones mínimas relativas a diversas señalizaciones", por si las situaciones presentes se corresponden con situaciones contempladas en dicho Anexo.

9.1.2. Características de las señales y ejemplos de utilización

- Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.
- Utilizar señales normalizadas.
- Las dimensiones de las señales, así como sus características calorimétricas y fotométricas, garantizarán buena visibilidad y comprensión.
- Las señales se instalarán preferentemente a una altura y posición adecuadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse, o cuando se trate de un riesgo general, en la zona de acceso al riesgo.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización, no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- Las señales deben retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.
- El lugar de emplazamiento de la señal debe estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o con colores o materiales fosforescentes.

9.1.3. Maquinaria y/o medios auxiliares

- Camión con caja fija y grúa auxiliar.
- Aparejos de elevación.
- Herramientas manuales.
- Compresor.
- Camión hormigonera.
- Cizalla eléctrica.
- Grupo electrógeno.

9.1.4. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Atropellos, sobre todo por vehículos.
- Riesgo por circulación ferroviaria.
- Exposición al ruido.
- Ambiente polvoriento.

9.1.5. Medidas preventivas

- El vallado de obra tendrá al menos 2m de altura.
- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de personal por la entrada de vehículos.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- El vallado constará de accesos distintos para el personal y para la maquinaria o transportes necesarios en obra. Un portón para acceso de vehículos de 4m de anchura y una puerta independiente para acceso de personal.
- Se colocará a la entrada el cartel de obra con la señalización correspondiente.
- Se desecharán aquellas herramientas manuales que presenten desgaste o estén en mal estado.
- Cada equipo de trabajo y/o herramienta se usará para el fin para el que fue diseñado.
- Se reforzará la iluminación cuando las condiciones de trabajo lo requieran.
- En zonas con circulación ferroviaria y/o vehículos, se dispondrá de un señalista (operario cualificado, recursos preventivos).
- Atención al tráfico rodado.
- No situarse o transitar por la calzada, en caso necesario se señalizará y acotará perfectamente la zona de trabajo.

9.1.6. Protecciones colectivas

- Acotado de la zona de trabajo.
- Señalización.
- Formación e información.
- Balizamiento.

9.1.7. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.

9.2. REPLANTEOS Y TOPOGRAFÍA

9.2.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Pinchazos con la vegetación.
- Picaduras de animales.
- Climatología.
- Atropellos, sobre todo por vehículos ferroviarios.
- Golpes con herramientas.
- Ambiente polvoriento.

9.2.2. Medidas preventivas

- Se mantendrá con orden y limpieza los tajos, para ello, al final de cada jornada, cada operario se hará cargo de su entorno de trabajo, siendo responsable de dejarlo en óptimas condiciones de trabajo, siendo su responsabilidad retirar los escombros así como la suciedad que el mismo genere.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes, así como socavones y baches.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Todos los operarios contarán con las debidas protecciones individuales.
- No se levantarán piedras directamente con las manos, nos serviremos de "pata de cabra" que nos aleje las extremidades de posibles picaduras de insectos.
- Se extremará la vigilancia de las condiciones físicas de los trabajadores para evitar los golpes de calor, sobre todo de aquellos que tengan exceso de peso y sean fumadores habituales, ya que en la época en la que se realizan las obras las temperaturas pueden ser muy altas.
- Se respetarán los itinerarios de maquinaria de obra para evitar los riesgos de atropellos, para ello los operarios no se situarán dentro del radio de acción de las mismas.

- Se evitará la ocupación de la vía fuera de períodos de corte del tráfico. En caso de tener que efectuar trabajos fuera de la protección de cortes de vía, se estará en todo momento bajo la tutela del piloto de vía que será nombrado a tal efecto.
- Se evitará la presencia de vehículos en la zona de trabajo.
- Atención al tráfico rodado.
- No situarse o transitar por la calzada, en caso necesario se señalizará y se acotará perfectamente la zona de trabajo.
- Todo el personal que está sometido a estos riesgos deberá contar con debidas protecciones personales.

9.2.3. Protecciones colectivas

- Acotado de la zona de trabajo.
- Señalización.
- Formación e información.
- Balizamiento.

9.2.4. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección.
- Peto reflectante.
- Polainas reflectantes.

9.3. DEMOLICIONES Y DESMONTAJE DE VALLAS

Consiste en la demolición y traslado de escombros de elementos constructivos de fábrica de ladrillo u hormigón. No se prevé la demolición con explosivos en ningún caso. Las demoliciones se realizarán con medios mecánicos y es posible que de forma puntual sean necesarias actuaciones de forma manual.

9.3.1. Fases del proceso constructivo

1. Identificación de los medios a demoler; en caso de que se trate de elementos peligrosos, como elementos que contengan amianto, fibrocemento, barandillas o carpinterías metálicas, depósitos de combustibles, etc., que requieran intervención especializada, no se continuará con los puntos que a continuación se describen. El contratista adjudicatario de la obra deberá proteger la zona (delimitarla y señalizarla), no permitir el acceso de nadie y aplicar la reglamentación vigente en función del elemento encontrado. Para el caso del amianto, se redactará un "Plan de Trabajo" que deberá ser aprobado por la autoridad de trabajo, que consiste en:
   - Que el amianto o los elementos que lo contengan sean eliminados antes de aplicar las técnicas de demolición, salvo en el caso que dicha eliminación cause un riesgo aún mayor que si el amianto o los materiales que contienen amianto se dejaran in situ.
   - Que, una vez que se hayan terminado las obras de demolición o de retirada del amianto, será necesario asegurarse de que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo.
2. Demolición con medios mecánicos y manuales (cuando sea preciso) de elementos constructivos, siguiendo un Plan de Demolición de los mismos, el cual será función de la tipología estructural a demoler.
3. Carga de los elementos demolidos mediante medios mecánicos (pala cargadora, etc.…) en camiones.
4. Transporte de elementos demolidos a vertedero mediante camiones.

En el presente proyecto se van a ejecutar la demolición de los siguientes elementos:

- Pequeñas obras de fábrica.
- Demolición de muros de hormigón armado en andén.
- Levante de vías y aparatos existentes.
- Demolición de muretes y desmontaje de vallas.

El procedimiento de trabajo que se considera es el derribo por medios mecánicos hasta donde sea posible.

La maquinaria prevista a emplear consiste de:

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Compresor.
- Grúa/camión.
- Camiones basculantes.
- Herramientas varias: martillos, mazas, sierra radial, etc.

9.3.2. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por desplome/derrumbamiento.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Aspiración de fibras de amianto.
- Exposición a ambiente pulverulento.
- Atropellos por circulación de vehículos/maquinaria.
- Riesgo de arrollamiento por circulación ferroviaria.
- Exposición a ruido excesivo.
- Exposición a vibraciones.
- Riesgo de picaduras de insectos y/o reptiles.
- Incendios y explosiones.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos o posturas forzadas.
- Enfermedad profesional: silicosis.

9.3.3. Medidas preventivas

- Previamente a la iniciación de los trabajos, la Dirección Facultativa establecerá un plan de demolición, incluyendo orden en la ejecución de las distintas fases de la misma, refuerzos o apeos necesarios, tanto en la propia obra, como en áreas circundantes, medios a emplear para la demolición y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos.
- El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.
- Para delimitar el área de trabajo, se balizará y vallará con la suficiente amplitud para comprender una zona de seguridad, en prevención de la proyección de fragmentos y mantener un radio de seguridad para la acción de las máquinas.
- Una vez que el responsable de la demolición haya verificado que se han cumplido las normas anteriores, que se han colocado los sistemas de protección, que los trabajadores llevan colocados los equipos de protección individual necesarios, que la señalización se encuentra correctamente colocada y que la maquinaria a emplear cumple con la normativa legalmente establecida y las normas que se indican en este Estudio de Seguridad, podrá autorizar el comienzo de estos trabajos.
- Los productos de demoliciones se conducirán al lugar de carga mediante el empleo de medios mecánicos o manuales, evitando arrojar estos productos. Los mismos serán evacuados tan pronto como sea posible y, en el caso de tener que evacuarlos en días sucesivos, serán amontonados en aquellos lugares más adecuados y determinados, advirtiendo su presencia y delimitándolos.
- Al finalizar la jornada no deben quedar elementos en demolición en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas, puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos que puedan ser afectados por aquella, caso de proceder.
- Si durante la demolición se detectasen elementos realizados en amianto:
  - Cuando sea posible técnicamente, el amianto o los materiales que lo contengan se retirarán antes de comenzar las operaciones de demolición.
  - Para garantizar un nivel bajo de emisiones de fibras de amianto respirables, se utilizarán herramientas de corte lento y herramientas con aspiradores de polvo de acuerdo con lo establecido en la UNE 88411.
  - Los residuos que contengan amianto se recogerán y trasladarán fuera del lugar de trabajo, lo antes posible, en recipientes cerrados que impidan la emisión de fibras de amianto al ambiente.
  - Estos recipientes irán señalizados con etiquetas de advertencia de peligro.
  - Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de Seguridad y Salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- Se regarán los elementos a demoler y escombros siempre que puedan producir cantidad de polvo que resulte insalubre o peligrosa.
- Iniciada la demolición de un elemento, con pérdida progresiva de su estabilidad, se completará su derribo en la jornada o se acotarán las zonas que pudieran ser afectadas por su derrumbe imprevisto.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del elemento en demolición o a los mecanismos de suspensión.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos y, los elementos inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.
- Generalmente, las máquinas usadas en este método de demolición son cargadoras de empuje y retroexcavadoras. La retroexcavadora puede también incorporar un quebrantador hidráulico.
- La demolición con máquina requiere zonas con espacio suficiente que permita la maniobra de la máquina, además está limitada por la altura de la obra objeto de la demolición y por el brazo de la máquina.
- En la demolición con cargadora, la altura de la obra será como máximo, los 2/3 de la altura del brazo de la máquina. La distancia entre el frente de demolición y la zona de carga sobre camión será de 8 metros como mínimo.
- En demoliciones con retroexcavadora, la altura a demoler debe ser al menos, igual a la del brazo. La distancia de seguridad entre retroexcavadora y el frente de la obra, será al menos, igual a la longitud del brazo.
- Tanto con cargadora como con retroexcavadora, en la zona de derribo, sólo estará el conductor de la máquina.
- La puesta a presión de los gatos se realizará después de evacuar la zona y situarse el personal en los lugares resguardados.
- Los operarios se situarán en lugares resguardados ante posibles trayectorias imprevistas de materiales.
- Los operarios se situarán en lugares resguardados, o permanecerán dentro de las cabinas de la maquinaria ante posibles fallos de la estructura a demoler.
- Los trabajos de tiro se realizarán siempre según instrucciones y control del personal encargado de la obra.
- Topes de final de recorrido para camiones.
- Cable fiador o cuerdas donde poder anclar el arnés antiácidas.
- Para prevenir las enfermedades profesionales que la actividad pudiera generar, silicosis, el Contratista elaborará un Plan de Mediciones Higiénicas a lo largo de la obra. De acuerdo a los resultados que se obtengan, se adoptarán las medidas correspondientes, entre las que se destacan:
  - Reconocer cuándo puede generarse polvo de sílice y planificar con antelación para eliminar o controlar el polvo en su origen.
  - Practicar buena higiene personal.
  - Llevar puesta vestimenta protectora desechable o lavable en la obra de construcción.
  - Mantener habitualmente sistema de control del polvo para que esté siempre en buenas condiciones de trabajo.
  - Proporcionar a los trabajadores capacitación que incluye información acerca de los efectos sobre la salud, las prácticas de trabajo y el equipo de protección contra el sílice cristalino respirable.
  - Proporcionar exámenes periódicos a todos los trabajadores que puedan hallarse expuestos al sílice cristalino.
  - Ducharse (si es posible) y cambiarse de ropa antes de salir del lugar de trabajo para prevenir la contaminación de los automóviles, las viviendas y otras zonas de trabajo.
  - Realizar vigilancia del aire para medir las exposiciones de los trabajadores y asegurar que los controles están proporcionándoles protección adecuada.
  - Utilizar protección respiratoria adecuada cuando los controles en el lugar de origen no puedan evitar exposiciones al sílice por debajo del límite más ampliamente aceptado de 0.1 mg/m³ de sílice cristalina respirable (promedio en la jornada laboral).

9.3.4. Protecciones colectivas

- Acotado de la zona de trabajo.
- Señalización.
- Formación e información.
- Balizamiento.

9.3.5. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas antipartículas y antipolvo.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero y antivibración.
- Ropa de trabajo y ropa impermeable para días lluviosos.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Protectores auditivos (cascos o tapones).
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarillas adecuadas con filtro.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.

9.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se realizarán las siguientes actividades:

- Excavación en tierra vegetal.
- Excavación en zanja.
- Excavación en emplazamientos.
- Rellenos y compactaciones.

La maquinaria prevista a utilizar es:

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Motoniveladora.
- Compactadoras.
- Camiones con caja fija.
- Camiones basculantes.
- Camiones con tanque para agua.

9.4.1. Excavación en tierra vegetal

Estos trabajos se producirán antes de la realización de la excavación en zanja.

9.4.1.1. Riesgos más frecuentes

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Golpes y cortes.
- Interferencias con servicios afectados.
- Vibraciones.
- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Proyecciones de material.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o descanso.
- Ruido ambiental y puntual.
- Polvo.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Desprendimientos de tierras.
- Caída de materiales.
- Daños a edificios colindantes o viales.
- Explosiones e incendios.

9.4.1.2. Medidas preventivas

- Se conocerá lo más exactamente posible el tipo de terreno en todo el espesor a vaciar, con los sondeos precisos.
- Asimismo, se dispondrá de información del entorno (edificios colindantes y sus cimentaciones, etc.).
- Se definirán los resultados finales a conseguir en cuanto a taludes, entibación, profundidad, etc.

- Contemplar en el programa de trabajo la imposibilidad de realizar trabajos simultáneos, a distinto nivel y en la misma vertical. Ello evita la posibilidad de afectar a máquinas, vehículos o personas que se encuentren trabajando a un nivel inferior (no visible), por vertidos o desprendimientos provocados por la maquinaria.
- Se acotará el entorno y se prohibirá trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de una máquina.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.
- Prohibido utilizar la pala de la máquina como medio de transporte y elevación de personas.
- El frente y paramentos de las excavaciones serán inspeccionados siempre al iniciar o cesar los trabajos, por el capataz o encargado, que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio o cese de las tareas.
- No se acumulará terreno de excavación ni otros materiales junto al borde del vaciado, debiendo estar separado de éste, una distancia no menor a dos veces de la profundidad del vaciado.
- Se evitará la formación de polvo; en todo caso, el operario estará protegido contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases.
- No se estacionarán máquinas ni vehículos a una distancia inferior a un metro del borde de la excavación.
- Cuando trabajen las excavadoras estarán detenidas y con los frenos puestos. Tanto las máquinas sobre ruedas como sobre montaje de orugas estarán provistas de estabilizadores.
- La excavadora se situará de forma que las ruedas o las cadenas se encuentren a 70º respecto a la superficie de trabajo, siempre que ello sea posible, con objeto de asegurar la estabilidad y el retroceso rápido.
- En el vertido de tierras sobre taludes, se colocarán durmientes que impidan la aproximación y caída por el talud.
- No se excavará socavando la base para provocar vuelcos.
- Colocación de malla naranja en la cabecera de los taludes del desmonte.
- En operaciones con pala frontal sobre masas de cierta altura, se comenzará el ataque sobre las capas superiores.
- Nunca se utilizará la cuchara para golpear rocas, especialmente si están parcialmente desprendidas.
- Nunca se excavará por debajo de la máquina.
- Las máquinas excavadoras estarán provistas de cabina protegida para el operario.
- Los camiones no se sobrecargarán para evitar derrames y caídas de materiales.
- Se eliminarán las piedras y materiales que puedan caer sobre el operador. Asimismo se adoptarán las medidas oportunas para evitar la caída de árboles sobre aquel.
- Se mantendrán las zonas de trabajo con el debido orden y limpieza, y se utilizarán guantes y botas de seguridad.
- Comunicación con las compañías suministradoras de los posibles servicios afectados.
- En caso de que se produjese un contacto con una línea eléctrica, el maquinista permanecerá en la cabina sin tocar ningún elemento metálico hasta que no se corte la corriente.
- Se prestará atención a las zonas de paso, manteniéndolas libres de obstáculos.
- La zona donde haya máquinas trabajando será señalizada y no se permitirá el acceso de personas a ésta, no obstante, la maquinaria de obra tendrá rotativos, luces intermitentes, luz y avisador acústico de marcha atrás.
- Las máquinas se conservarán, mantendrán y utilizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante incluidas en el catálogo de los mismos.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- Se señalizará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m, al borde del vaciado, (como norma general).
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se instalará una barrera de seguridad (valla, barandilla, acera, etc.) de protección del acceso peatonal al fondo del vaciado, de separación de la superficie dedicada al tránsito de maquinaria y vehículos.
- Cuando haya que derribar árboles se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- Se prestará atención a las zonas de paso, manteniéndolas libres de obstáculos.
- En zonas y/o pasos con riesgo de caída mayor de 2 m, el operario estará protegido con arnés de seguridad anclado a punto fijo en el cual se dispondrán andamios o barandillas provisionales.
- Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia deberán estar expedidos en todo momento.

9.4.1.3. Protecciones colectivas

- Señalización y ordenación del movimiento de vehículos y maquinaria.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Señalización de tajos.
- Se mantendrán ordenadas y limpias las zonas de trabajo así como las de tránsito.
- Extintores.
- Señalización luminosa y acústica de la maquinaria.
- Protección de los órganos móviles de las máquinas.
- Riegos periódicos para eliminar el polvo.
- En terraplenes o escombreras, se colocarán señales y topes que eviten la caída de vehículos durante la operación de vertido del material.
- Pasos protegidos sobre zonas excavadas.
- Equipos de Protección Individual.
- Casco de seguridad (personal a pie y maquinistas cuando abandones el vehículo).
- Botas reforzadas para evitar aplastamientos.
- Botas de agua.
- Chalecos reflectantes para señalistas.
- Respetando la normativa del vestuario, se dotará a los operarios de ropa de verano (algodón, sombrero y tendrán agua suficiente a su disposición) y ropa de invierno (con chaquetón).
- Trajes impermeables en caso de lluvia.
- Guantes de uso general.
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cinturones antivibratorios.

9.4.2. Excavación en zanjas, pozos, emplazamientos y saneos

Este capítulo aparecerá en cuanto a la excavación en zanja para la colocación de tubería, excavación en emplazamientos de pozos y arquetas y en la ejecución del pozo de ataque de las hincas.

9.4.2.1. Riesgos más frecuentes

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.
- Caídas de árboles.

9.4.2.2. Medidas preventivas

- Zonas de paso libre de obstáculos.
- Localizar interferencias con servicios antes de comenzar los trabajos, para proceder a su desvío si existiesen.
- El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que está sometido.
- Orden y limpieza del entorno.
- La distancia mínima entre los trabajadores será de un metro.
- Cuando el trabajador tenga que permanecer en el fondo de la zanja, en función de terreno y profundidad, hay que entibar.
- Habilitación de pasarelas sobre las zanjas cada 15 m. Prohibido saltar sobre las zanjas para cruzarlas.

- Cuando sea necesario el paso de vehículos por encima de las zanjas se pueden meter tubos de hormigón centrifugado, de diámetro 500 mm, y posteriormente rellenar y compactar la zanja en esa zona y se colocarán pasarelas de 6,10 m para el paso de los vehículos (4,50 m) y de los peatones (1,60 m), separadas ambas circulaciones por malla naranja "stopper", y dichos pasos se señalizarán con señales de aviso de 2,5 m de ancho.
- Se colocarán zonas de acceso y escape cada 15 m (escaleras) y en cualquier caso un mínimo de dos.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m, (como norma general) del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,30 m, se entibará, siempre que no se adopte el talud adecuado al terreno. Siempre que sea posible se adoptarán los taludes adecuados.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante malla naranja tipo "stopper", dotada de cierta resistencia mediante redondos de acero, y situada a una distancia mínima de 2 m del borde.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
  - Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuenta de banderola sobre pies derechos.
  - Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda la zona.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes, tomando las medidas oportunas para evitar que el agua desalojada no pueda volver a introducirse en la zona excavada.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán Proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles serán estancos, estarán provistos de carcasa y rejilla protectora, y mango aislado eléctricamente.
- En régimen de lluvias y encharcamientos de las zanjas (o trincheras) es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se intentará en la programación de la obra dejar el menor tramo de zanja abierta durante las horas de descanso, siendo la máxima en cuanto a la prevención, el abrir zanja, preparar la cama de arena, colocar el tubo y cerrar la zanja en el menor tiempo posible.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, ferrocarriles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.
- Revisión de los apuntalamientos.
- Desvío de las instalaciones afectadas.
- Los productos de la excavación se acopiarán a un solo lado de la zanja.
- Orden y limpieza del entorno.
- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas descritas en los apartados de la maquinaria que vaya a utilizarse y de sistemas de entibación.

9.4.2.3. Protecciones colectivas

- Malla naranja tipo "stopper".
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.
- Instalación de pasos sobre las zanjas.
- Colocación de escaleras portátiles para acceder al fondo de la zanja.
- Extintor.

9.4.2.4. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad de cuero o lona.
- Botas de seguridad de goma.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

9.4.3. Sistemas de entibación

Cuando el ataluzado de las zanjas no es posible, por diversas razones, se recurrirá a la entibación o fortificación de las paredes verticales de la zanja, mediante estructuras verticales de carácter provisional que aseguren la estabilidad de las excavaciones.

Como norma general, a partir de 1,30 m de profundidad debe entibarse todo el terreno en el que exista riesgo de desprendimiento.

De forma general no será necesario la entibación de zanjas, al no existir en el proyecto zanjas con profundidad que lo requiera. No obstante se dan a continuación las características de estos blindajes.

9.4.3.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caídas de objetos y atrapamientos.
- Derrumbamientos de tierras.

9.4.3.2. Medidas preventivas

- Estudio geotécnico del terreno.
- Detección de canalizaciones o servicios existentes en la zona de trabajos.
- Control de vibraciones en las proximidades.
- No situar cargas estáticas (tierras, materiales) o dinámicas (máquinas o vehículos) a una distancia menor que la profundidad de la zanja, con el riesgo de haber previsto antes los medios eficaces de contención.
- Cuando el operario necesite acceder a la zanja o pozo, dispondrá éste para su movimiento, entre la entibación y la obra ejecutada, de un círculo libre de diámetro no menor de 0,80 m.
- Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la Dirección Técnica el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.
- Los pozos junto a las cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes precauciones:
  - Reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos.
  - Realizando los trabajos de excavación y consolidación en el mínimo tiempo posible.
  - Dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de excavación, como retroexcavadoras en zanjas entibadas, será necesario que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
- Los lentejones de roca que traspasen los límites de la zanja o pozo, no se quitarán ni descalzarán sin previa autorización de la Dirección Técnica.
- Si al excavar una franja se aprecia que se levanta el fondo del corte, se parará y rellenará nuevamente la franja excavada como primera prevención, si es sifonamiento se verterá preferentemente gravas y/o arenas sueltas y se comunicará a la Dirección Técnica.
- Si la excavación es con máquina y la entibación se ha de realizar desde dentro de la excavación y a profundidades mayores de 1,30 m, los obreros que la realicen la efectuarán desde jaulas de seguridad, túneles metálicos, paneles prefabricados u otros medios que garanticen la seguridad de los trabajadores.
- Si por circunstancias particulares la entibación ha de ser parcial, debe llegar como mínimo hasta la mitad de la profundidad de la pared y cubrir 1/3 de la altura de la misma.
- Si se prevén desprendimientos en la base a pie de la excavación, se debe entibar en toda la altura.

- En los casos en los que el terreno lo requiera, la entibación se hará de forma continua simultaneándola con la extracción de tierras.
- Eliminar las filtraciones de agua mediante cunetas y drenajes.
- Vigilar la estabilidad de taludes y entibaciones, en especial en períodos de lluvia o nieve, o cuando se hayan producido desprendimientos o después de voladuras en las proximidades.
- Acceder a las zanjas mediante escaleras debidamente colocadas.
- No utilizar para subir o bajar los elementos de la entibación.
- El personal trabajador no permanecerá en el interior de la zanja más que el tiempo necesario para realizar su trabajo.
- Emplear personal competente en la realización de las entibaciones.
- El desentibado se realizará siempre de arriba a abajo.

9.4.3.2.1. Blindaje ligero de aluminio

9.4.3.2.1.1. Especificación técnica

Blindaje de aluminio, compuesto por paneles de aluminio de alta resistencia, piezas de unión y codales. Como elementos auxiliares están las uniones angulares para formar entibaciones tipo cajón y porta-barandillas que se pueden insertar en la entibación para formar una barandilla perimetral.

9.4.3.2.1.2. Ámbito de obligación de su utilización

Las excavaciones de zanjas o calas tienen que ser de más de 1,30 m de profundidad en terrenos cohesivos o de menor profundidad en terrenos no cohesivos, según estudio específico de cada tipo de terreno. La profundidad máxima de utilización será de 3 m, a partir de la cual se deberán utilizar otros sistemas de entibación.

9.4.3.2.1.3. Calidad

Todos los componentes estarán fabricados en aluminio de alta resistencia. Los elementos auxiliares serán de ajuste rápido, para mayor facilidad de montaje.

9.4.3.2.1.4. Dimensiones

Los paneles de aluminio pueden ser de 3,00, 2,00, 1,55 y 0,91 m de longitud, por 0,50 m de anchura y 50 mm de espesor.

Los codales pueden ser desde 0,60 hasta 2,18 m de longitud.

9.4.3.2.1.5. Normas de seguridad del cumplimiento para el montaje del blindaje ligero de aluminio

- La descarga de los componentes de la entibación del camión a la zona de acopio será dirigida por un operario. La zona de acopio estará separada del borde de la excavación como mínimo 2 m.
- La entibación de aluminio, dada su ligereza se podrá montar manualmente entre dos operarios en la excavación, o bien, con la ayuda del brazo-grúa de un camión. En este último caso, las maniobras serán dirigidas por un operario.
- Si el terreno es cohesivo, se instalará en una sola pieza, en la excavación, una vez se haya llegado a la profundidad de trabajo. Si el terreno es no cohesivo se montará por tramos conforme se realice la excavación.
- En las operaciones de montaje de la entibación queda prohibida la presencia de trabajadores en el interior de la excavación.
- Para descender o ascender de la excavación se utilizarán escaleras manuales, quedando totalmente prohibido el uso de los codales para tal uso.
- El montaje de la entibación se realizará con las herramientas diseñadas para ello, con el fin de evitar sobreesfuerzos y accidentes por el mal uso de la herramienta.
- Las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20 cm el nivel superficial del terreno.
- Una vez montada la entibación en su totalidad, podrán comenzar los trabajos en el interior de la excavación.
- En el borde de la entibación, se colocará una barandilla perimetral a la misma, formada por porta-barandillas que se pueden insertar en la parte superior de la entibación y pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Una vez terminados los trabajos en el interior de la excavación, se desmontará la entibación del mismo modo que se había montado.

9.4.3.2.2. Blindaje por paneles de acero

9.4.3.2.2.1. Especificación técnica

Blindaje por paneles, compuesto por paneles de acero de alta resistencia y codales. El panel inferior será tipo cuchilla.

9.4.3.2.2.2. Ámbito de obligación de su utilización

Excavación de zanjas o calas de más de 1,30 m de profundidad en terrenos cohesivos o de menor profundidad en terrenos no cohesivos, según estudio específico de cada tipo de terreno. La profundidad máxima de utilización será hasta 6 m, a partir de la cual se deberán utilizar otros sistemas de entibación.

9.4.3.2.2.3. Calidad

Todos los componentes estarán fabricados en acero de alta resistencia. Los elementos auxiliares serán de ajuste rápido, para mayor facilidad de montaje.

9.4.3.2.2.4. Dimensiones

Los paneles pueden ser de 3,00 y 4,00 m de longitud, por 1 y 1,5 m de anchura y 140 mm de espesor y los paneles de corte pueden ser de 3,00 y 4,00 m de longitud, por 1,5 y 2,15 m de anchura y 140 mm de espesor.

Los codales pueden ser desde 1,30 hasta 4,00 m de longitud.

9.4.3.2.2.5. Normas de seguridad del cumplimiento para el montaje del blindaje por paneles de acero

- La descarga de los componentes de la entibación del camión a la zona de acopio será dirigida por un operario.
- La zona de acopio estará separada del borde de la excavación como mínimo 2 m.
- Si el terreno es cohesivo, se instalará en una sola pieza, en la excavación, una vez se haya llegado a la profundidad de trabajo. Si el terreno es no cohesivo se montará por tramos conforme se realice la excavación.
- La manipulación de los paneles y codales y la introducción de la entibación en la zanja será dirigida por un encargado.
- En las operaciones de montaje de la entibación queda prohibida la presencia de trabajadores en el interior de la excavación.
- Para descender o ascender de la excavación se utilizarán escaleras manuales, quedando totalmente prohibido el uso de los codales para tal uso.
- El montaje de la entibación se realizará con las herramientas diseñadas para ello, con el fin de evitar sobreesfuerzos y accidentes por el mal uso de la herramienta.
- Las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20 cm el nivel superficial del terreno.
- Una vez montada la entibación en su totalidad, podrán comenzar los trabajos en el interior de la excavación.
- Una vez terminados los trabajos en el interior de la excavación, se desmontará la entibación del mismo modo que se había montado.
- Mantener accesos limpios.

9.4.3.3. Protecciones colectivas

- Eslingas y ganchos de seguridad.
- Balizar la zona de acopios.
- Peldaños antideslizantes.
- Balizar y vallar excavaciones a 1 m del borde.
- Colocación de gálibos para protección de las líneas aéreas.

9.4.3.4. Equipos de protección individual

- Calzado con suela antideslizante.
- Cinturón o arnés de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera.
- Calzado de seguridad con plantilla metálica.
- Guantes uso general.
- Cinturón antilumbago.

9.4.4. Relleno y compactación de material granular

9.4.4.1. Riesgos más frecuentes

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Choques entre vehículos por falta de señalización.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

9.4.4.2. Medidas preventivas

- Las empresas que realicen ensayos nucleares deberán ser empresas autorizadas para ello y deberán presentar un procedimiento con los riesgos y medidas preventivas al coordinador de seguridad antes de realizar estos trabajos.
- Todo el personal que maneje los camiones, dúmperes, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, caminos, etc., para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, o bien se formarán caballones de tierra.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, como norma general, en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en la obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad en caso de vuelco.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- En caso de usarse un dúmper pequeño, éste irá provisto de cabina de seguridad.
- Limpieza de viales.
- Accesos independientes para personas y vehículos.
- Mantenimiento de viales evitando blandones, encharcamientos, etc.
- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga de camiones.

9.4.4.3. Protecciones colectivas

- Señalización vial.
- Topes de limitación de recorrido para el vertido.
- Pórtico de seguridad antivuelco en máquinas.

9.4.4.4. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo de color naranja.

9.5. CONDUCCIONES

9.5.1. Colocación de piezas prefabricadas

Piezas prefabricadas como anillos en arquetas y pozos de registro.

9.5.1.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas de material prefabricado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos.

9.5.1.2. Medidas preventivas

- Se delimitará la zona de actuación para evitar daños a terceros durante la manipulación y la colocación de las piezas prefabricadas.
- Está prohibido pasar las piezas izadas por encima de los operarios.
- Previamente al izado de las piezas se comprobará la existencia de anclajes para poder elevarlas sin riesgo a que se caigan.
- Las zonas con riesgo de caída a distinto nivel se señalizarán y se protegerán mediante vallado móvil.
- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga.
- En las tareas de colocación de piezas, se mantendrán los acopios debidamente ordenados y no se dejarán herramientas ni ningún tipo de material en las zonas de paso, tanto de operarios como las habilitadas para los vehículos.
- Se suspenderán los trabajos cuando existan vientos superiores a 50 km/h.
- El corte de piezas con disco se ejecutará en vía húmeda.
- Se mantendrán las zonas de trabajo con el debido orden y limpieza y se utilizarán guantes y botas de seguridad.
- Siempre que sea posible se manejarán las cargas mediante ayuda mecánica, si no es posible se hará entre un número de personas adecuado.
- Se levantará el peso con la espalda recta y haciendo la fuerza con las piernas, para evitar lesiones por sobreesfuerzos.
- Para los trabajos de colocación de las piezas manualmente, se tendrán en cuenta las medidas enunciadas en el apartado de "manipulación manual de cargas".

9.5.1.3. Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento.
- Valla móvil.

9.5.1.4. Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante.

9.5.2. Colocación y montaje de tubos

9.5.2.1. Riesgos más frecuentes

- Desprendimiento de tierras.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimiento de tubos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.

9.5.2.2. Medidas preventivas

- Para efectuar la descarga de los tubos en obra se debe disponer de eslingas de acero o nylon, las cuales ahorcan o abrazan el tubo. También se pueden utilizar pinzas especiales (protegidas con caucho para no dañar el tubo).
- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden.

- Se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
- Cuando los tubos se sitúen a lo largo de la traza se procurará colocarlos en el lado opuesto al del acopio de material de la excavación de la zanja.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.
- Para el acopio de tuberías de hormigón armado, es preciso tomar las siguientes precauciones:
  - La primera capa de los tubos debe apoyarse sobre dos tablones paralelos colocados a 1/5 de los extremos del tubo.
  - No se deben apilar más capas de tubos que los que vayan en el camión (en caso de querer apilar más capas consultar con el fabricante).
- Durante su permanencia en la obra, antes del relleno de las zanjas, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calor o frío intenso. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido. Se revisará la misma antes del comienzo de los trabajos.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se les ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo.
- Queda terminantemente prohibido andar sobre la tubería o permanecer sobre ella cuando esté en servicio.
- Para desflejar los paquetes de tubos se utilizarán las herramientas necesarias de corte de los mismos. Queda expresamente prohibido apalancar para que se rompa el fleje. En ningún caso se introducirá las extremidades entre tubos, ni entre tubo y fleje o tubos y terreno.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, para evitar que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se paralizarán los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 50 Km/h.
- Los trabajadores que estén montando los tubos usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.
- Al realizar la prueba de carga se asegurará que la conducción se encuentra anclada, para evitar así posibles accidentes por golpes producidos al moverse la tubería, si la prueba de carga resultase fallida.
- Durante la prueba de carga ningún operario permanecerá en el interior de la zanja.
- Las conexiones de la tubería instalada con la que va a dar servicio se realizarán sin presión, cortando siempre las llaves correspondientes.

9.5.2.3. Protecciones colectivas

- Elementos de balizamiento.
- Escaleras.
- Extintores.

9.5.2.4. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua.
- Guantes de seguridad de cuero.
- Ropa de trabajo.

9.6. EJECUCIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA

9.6.1. Ejecución de arquetas y pozos de registro

9.6.1.1. Riesgos más frecuentes

- Deslizamientos de tierras.
- Desprendimientos de tierras, causados por:
  - Sobrecarga en los bordes de la excavación o vibraciones cercanas provocadas por el paso de vehículos.
  - Variación de la humedad del terreno.
  - Fallo en las entibaciones.
- Aplastamientos o sepultamientos por desplome de talud de la excavación o vaciado.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Caídas de personal y objetos desde el borde de la excavación y caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o descanso.
- Interferencias con conducciones enterradas (gas, agua).
- Ruido ambiental y puntual.
- Polvo.
- Golpes y cortes.
- Vibraciones.
- Exposición a temperaturas extremas.

9.6.1.2. Medidas preventivas

- Se adoptará el talud de escollera establecido en el Proyecto, o en su defecto, el contratista deberá disponer de los cálculos.
- El acceso al tajo y a la zona de trabajo en general se realizará por las zonas de suelo más regular y menor pendiente.
- Tanto los accesos como el propio frente de trabajo se mantendrán ordenados y limpios de elementos extraños que puedan entorpecer el tránsito o los propios trabajos.
- Los trabajos se realizarán siempre sobre superficies estables y lo más horizontales que sea posible para evitar su vuelco (pasillos escalonados). Se determinarán los accesos más seguros a la zona de trabajo.
- Estará prohibido que los trabajadores se sitúen sobre el talud, incluso su desplazamiento por este.
- No se permitirá la presencia de trabajadores en la cima ni al pie del talud.
- La colocación de la piedra se realizará solamente si se ha comprobado que no se encuentre ninguna persona trabajando al pie del talud.
- Se realizará un caballón de tierras para evitar que las piedras puedan salir rodando, tanto en etapas de descarga, como en la manipulación de las piedras por la retroexcavadora.
- Las piedras deberán ser acomodadas y trabadas unas con otras empleando si fuera necesario piedras menores.
- A medida que se vayan colocando las piedras se irá rellenando el trasdós existente entre la escollera y el terreno.
- La manipulación de los bloques de piedra se realizará mediante maquinaria adecuada a sus dimensiones o peso.
- No se permitirá la presencia en el tajo o en sus cercanías de personal ajeno para evitar que puedan ser afectado por algún movimiento, previsible o inesperado, de los bloques. Para ello se dispondrá de un balizamiento mediante malla stopper.
- Se habilitarán, en lugar seguro, zonas predeterminadas para el acopio de tierras y otros elementos retirados.
- Se mantendrán los medios de coordinación necesarios a fin de evitar posibles interferencias con otros trabajos.

9.6.1.3. Protecciones colectivas

- Elementos de balizamiento.
- Zonas de acopio delimitadas.
- Extintores.

9.6.1.4. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Arnés de seguridad y línea de vida.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.

9.6.2. Ejecución de muros de hormigón armado en aliviaderos

9.6.2.1. Riesgos más frecuentes

- Aplastamientos o sepultamientos por desplome de talud de la excavación o vaciado.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Caídas de personal y objetos desde el borde de la excavación y caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o descanso.
- Interferencias con conducciones enterradas (gas, agua).
- Ruido ambiental y puntual.
- Polvo.
- Golpes y cortes.
- Vibraciones.
- Exposición a temperaturas extremas.

9.6.2.2. Medidas preventivas

- No se permitirá la instalación de encofrados de muro de contención a dos caras sin el previo corte del terreno con el talud adecuado y dejando una berma mínima de 80 cm. El ángulo del talud será facilitado por la Dirección Facultativa. Si no existiese talud será necesario el gunitado con anclaje al terreno.
- Se observarán las reglas de circulación de máquinas y señalización, con el fin de evitar atropellos, colisiones, vuelcos de máquina, rotura o deterioro de instalaciones y servicios del solar, etc.
- Siempre que se trabaje simultáneamente en distintos niveles se adoptarán las precauciones necesarias para la protección de los trabajadores ocupados en los niveles inferiores.
- Se habilitará escalera de tiros y mesetas de acceso de personal a la excavación. Deberá utilizarse una plataforma de trabajo con barandilla completa, rodapié, y achura mínima de 60 cm para el encofrado y hormigonado y no realizar estos trabajos sobre los acodalamientos, tornapuntas, etc., del propio encofrado.
- Se dispondrá de una barandilla en todo el perímetro de coronación del muro; con ésta y las anteriores medidas se evitarán caídas a distinto nivel.
- Las lechadas de cemento, resinas epoxi, etc., del sellado de anclajes pueden causar dermatitis de contacto.
- En el desencofrado se evitará la caída libre de tableros u otros elementos, reteniendo los mismos con cuerdas u otros medios. Se tomará la precaución complementaria de acotar las áreas donde podrían caer accidentalmente.
- Los materiales procedentes de desencofrados se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Se quitarán de la madera los clavos salientes.
- En muros elevados, durante el ferrallado, los trabajadores estarán provistos de arnés de seguridad y en el tajo se dispondrá de escaleras metálicas manuales y módulos de andamios con plataforma de trabajo y protección perimetral adecuada al trabajo a desarrollar en el momento.

9.6.2.3. Protecciones individuales

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Contra el polvo: usar mascarilla de filtro mecánico.
- Contra el ruido: usar auriculares.
- Contra la proyección partículas: usar gafas o pantallas.
- Contra vibraciones: usar faja antivibratoria.
- Contra dermitis: usar guantes adecuados.
- Contra lesiones en los pies: usar botas con plantilla y puntera de seguridad.

9.6.3. Muros Encofrados a una cara

9.6.3.1. Descripción de los trabajos

- Se realizará el muro mediante encofrado a una cara con chapas metálicas.
- Se apuntalará para evitar desplomes mediante puntales telescópicos.
- Se hormigonará todo el tramo encofrado de una vez, para evitar juntas de hormigonado.
- Se dejarán esperas en las armaduras para solapar los tramos siguientes.
- Se anclará el encofrado a la cimentación del muro para evitar el deslizamiento del mismo durante su hormigonado.

9.6.3.2. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Interferencias con conducciones enterradas (gas, agua).
- Vibraciones.
- Ruido ambiental y puntual.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

9.6.3.3. Medidas preventivas

- Se observarán las reglas de circulación de máquinas y señalización, con el fin de evitar atropellos, colisiones, vuelcos de máquina, rotura o deterioro de instalaciones y servicios del solar, etc.
- Se habilitará escalera de tiros y mesetas de acceso de personal a la excavación. Deberá utilizarse una plataforma de trabajo con barandilla completa, rodapié, y achura mínima de 60 cm para el encofrado y hormigonado y no realizar estos trabajos sobre los acodalamientos, tornapuntas, etc., del propio encofrado.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se acotarán zonas de trabajo en zonas altas de muros.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- En muros elevados, durante el ferrallado, los trabajadores estarán provistos de arnés de seguridad, y en el tajo se dispondrá de escaleras metálicas manuales y módulos de andamios con plataforma de trabajo y protección perimetral adecuadas, al trabajo a desarrollar en el momento.
- En el desencofrado se evitará la caída libre de tableros u otros elementos, reteniendo los mismos con cuerdas u otros medios. Se tomará la precaución complementaria de acotar las áreas donde podrían caer accidentalmente.
- Se suspenderá el trabajo ante vientos superiores a 50 Km/h, o si llueve.
- Se colocarán redes de protección y líneas de vida en trabajos a una altura superior a 5 m.
- Se pondrán accesos seguros en niveles más altos de 2 m. con escaleras o rampas de ancho mínimo de 60 cm.

9.6.3.4. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Protecciones auditivas.
- Faja antivibraciones.

9.6.4. Muros Encofrados a dos caras

9.6.4.1. Descripción de los trabajos

- Se realizará el muro mediante encofrado a dos caras de chapas metálicas.
- Se apuntalará para evitar desplomes mediante puntales telescópicos.
- Se hormigonará todo el tramo encofrado de una vez, para evitar juntas de hormigonado.
- Se dejarán esperas en las armaduras para solapar los tramos siguientes.

9.6.4.2. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Aplastamientos o sepultamientos por desplome de talud de la excavación o vaciado.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Interferencias con conducciones enterradas (gas, agua).
- Vibraciones.
- Desprendimientos de tierras, causados por: sobrecarga en los bordes de la excavación o vibraciones cercanas provocadas por el paso de vehículos, por variación de la humedad del terreno o por fallo en las entibaciones.

9.6.4.3. Medidas preventivas

- No se permitirá la instalación de encofrados de muro de contención a dos caras sin el previo corte del terreno con el talud adecuado y dejando una berma mínima de 80 cm. El ángulo del talud será facilitado por la Dirección Facultativa. Si no existiese talud será necesario gunitado con anclaje al terreno.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se observarán las reglas de circulación de máquinas y señalización, con el fin de evitar atropellos, colisiones, vuelcos de máquina, rotura o deterioro de instalaciones y servicios del solar, etc.
- Se habilitará escalera de tiros y mesetas de acceso de personal a la excavación. Deberá utilizarse una plataforma de trabajo con barandilla completa, rodapié, y achura mínima de 60 cm para el encofrado y hormigonado y no realizar estos trabajos sobre los acodalamientos, tornapuntas, etc., del propio encofrado.
- Se acotarán las zonas de trabajo en zonas altas de muros.
- Se dispondrá de una barandilla en todo el perímetro de coronación del muro.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- En muros elevados, durante el ferrallado y encofrado, los trabajadores estarán provistos de arnés de seguridad y en el tajo se dispondrá de escaleras metálicas manuales y módulos de andamios con plataforma de trabajo y protección perimetral adecuada al trabajo a desarrollar en el momento.
- En el desencofrado se evitará la caída libre de tableros u otros elementos, reteniendo los mismos con cuerdas u otros medios. Se tomará la precaución complementaria de acotar las áreas donde podrían caer accidentalmente.
- Se suspenderá el trabajo ante vientos superiores a 50 Km/h, o si llueve.

9.6.5. Hormigonado de muros

9.6.5.1. Medidas Preventivas

- Mientras se realiza el vertido, se prestará atención al comportamiento de los taludes para prevenir los riesgos de vuelco.
- Mientras se realiza el vertido, se vigilará atentamente el comportamiento de los encofrados, parándose los trabajos en caso de fallo al intentar evitar los accidentes de las personas.
- El vertido de hormigón en los encofrados se efectuará uniformemente repartido. Esta operación se efectuará desde los andamios corridos a uno o ambos lados del muro a construir, dotados de una barandilla de 90 cm, listón intermedio y rodapié.

- El acceso a las plataformas de coronación se efectuará desde el terreno, mediante pasarelas dotadas de barandillas reglamentarias, y desde el suelo a través de escaleras de mano, firmemente ancladas en los apoyos superior e inferior.
- En caso de hormigonar con bomba, con cubos o con canaleta se observarán las normas generales y especificaciones de cada sistema, descrito en el apartado de "manipulación del hormigón".

9.6.5.2. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Faja antivibratoria.

9.7. SITUACIONES PROVISIONALES

9.7.1. Desvíos y cortes provisionales

En el proyecto no se prevé afección a ningún vial con circulación vehicular (automóviles, camiones o tractores), por lo que a continuación se facilita a título orientativo por si finalmente fuese preciso la afección a alguna calle o camino.

Cuando sea necesario el corte total de un carril, se acondicionará un desvío provisional señalizándolo convenientemente mediante señales colocadas en diversos puntos de la calle que adviertan al conductor del mismo, y se cerrará la zona de obras con vallas metálicas tipo "ayuntamiento". Si el tajo quedara abierto en horas nocturnas se dispondrá además de balizamiento luminoso que lo indique.

Para las obras que se realicen en las aceras se cortará parte del carril y se dispondrá de señalistas provistos de chaleco reflectante que regulen el tráfico. En ocasiones será necesario el corte puntual de la calle.

Para los peatones se dispondrán pasillos de seguridad cuando sea necesario cortar las dos aceras de la calle. Cuando sólo sea necesario cortar una de ellas los peatones deberán transitar por la contraria. Se señalizarán ambas actuaciones.

9.7.1.1. Riesgos más frecuentes

- Atropellos de vehículos ajenos a la obra o propios de la obra.
- Caídas al mismo nivel.
- Riesgos inherentes a situaciones climatológicas adversas.

9.7.1.2. Medidas preventivas

- La colocación y la retirada de la señalización para cortes de carril se realizará según lo especificado en la Norma de Carreteras 8.3-IC.
- Mantener limpia la zona para evitar tropiezos.
- Los operarios deberán llevar puesto un chaleco de Clase III para aumentar su visibilidad.
- La colocación, cambio de lugar y retirada de la señalización se realizará cuando el tráfico sea escaso.
- Siempre que se pueda, el operario que coloca la señalización trabajará desde dentro del vehículo. El operario que coloca la señalización se mantendrá en comunicación constante con el conductor del vehículo que transporta la señalización.
- Es conveniente que un vehículo vaya por detrás para alertar a los conductores que pasen cerca.
- Se recomienda que las máquinas y vehículos que se utilicen en señalización móvil sean de colores blanco, amarillo o naranja. Llevarán como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 watios en el caso de luz giratoria y de 1,5 julios en el caso de luz intermitente.
- Si los operarios van en vehículos, su protección vendrá dada por el propio vehículo. Si los operarios van a pie sobre la calzada, deberán protegerse mediante un vehículo, se recomienda además en todas las circunstancias ir provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes en horas nocturnas, de modo que puedan ser percibidos lo más claramente posible en cualquier situación atmosférica.
- No trabajar con lluvia intensa o con peligro de hielo en la calzada.

9.7.1.3. Protecciones colectivas

- La propia señalización que se está colocando.
- Vehículo con señal luminosa para protección contra atropellos.

9.7.1.4. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas impermeables.
- Guantes adecuados.
- Chaleco reflectante Clase III.

9.7.2. Reposición de caminos

9.7.2.1. Riesgos más frecuentes

- Vuelco de camiones durante el basculamiento.
- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones.
- Inhalación de productos bituminosos.
- Trabajo con productos a altas temperaturas.
- Salpicaduras de betunes y alquitranes a altas temperaturas.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Proyección de hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes y golpes.
- Pisadas sobre objetos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Interferencias con líneas de alta tensión.

9.7.2.2. Medidas preventivas

- El personal que trabaje en esta actividad será informado de los riesgos inherentes a ella y de los riesgos generales de la obra, antes del inicio de los trabajos.
- En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje será un experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles. Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual, es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista interrumpirá su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.
- Las apisonadoras y compactadoras que actúen sobre las capas de pavimento ya extendidas dispondrán de una superficie completamente expedita para su movimiento, que no será cruzada por persona alguna en tanto la máquina se encuentre trabajando, ni siquiera por el personal que realice operaciones de recebo, rastrillado y extendido manual complementario, incluso aunque la aparente lejanía de la máquina hiciera presumir escaso riesgo de atropello.
- Los movimientos de giro de las máquinas antes mencionadas se realizarán después de haber habilitado expresamente para ellos el área de movimiento y de haber delimitado y señalizado la misma de forma adecuada.
- Los camiones dispondrán de espacio de maniobra suficiente para efectuar tanto la descarga como los movimientos de desplazamientos, sin interferencias.
- Los conductores de vehículos mirarán continuamente en la dirección de la marcha. La maquinaria de obra dispondrá de claxon de marcha atrás, que empiece a sonar automáticamente en el momento en que el conductor meta la mencionada marcha.
- En aquellos casos en que se ha de cortar el tráfico en uno de los carriles y dar paso alternativo en ambos sentidos se realizará el corte con dos señalistas.

- Se regarán periódicamente los caminos polvorientos.
- Se comprobará la existencia en el itinerario de líneas eléctricas aéreas que puedan ser alcanzadas bien por el vehículo o por la carga.
- El operador conocerá las características de la máquina; antes de moverla comprobará mandos y controles, así como la ausencia de personas en las proximidades.
- El operador comprobará la situación de los trabajadores que estén en las cercanías, avisándoles en caso de existir algún peligro.
- No se transportarán pasajeros en la maquinaria de obra.
- Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria estarán resguardados adecuadamente.
- No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.
- No bajará de la cabina mientras el embrague general está engranado.
- No abandonará la máquina con el motor en marcha.
- Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m, medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
- Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro. Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad. Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.
- Descarga controlada del hormigón, evitando en lo posible las proyecciones.
- No se colocarán personas en el ámbito de acción de las canaletas de descarga, ni en el radio de acción de las máquinas.
- Los betunes y alquitranes presentan riesgos debido por una parte a su composición y por otra a la elevada temperatura de utilización. Cuando se utilizan riegos superficiales o de penetración suelen emplearse productos calentados previamente a temperatura entre 100 y 180º. Durante el calentamiento o la manipulación hay riesgo de salpicaduras que pueden quemar a los operarios y por otra puede incendiarse el alquitrán si no se vigila su temperatura. Para evitarlo, los operarios protegerán convenientemente sus manos y sus pies con guantes y botas de seguridad homologados y específicos para dicho uso. Incluso es conveniente, en ciertos casos en que se liberan gran cantidad de vapores el uso de mascarillas.
- El operario que maneja la barra esparcidora prestará mucha atención para no rociar al personal que trabaja en las cercanías. Este hecho suele suceder cuando se atasca la salida y se apunta horizontal o hacia arriba en vez de hacerlo hacia abajo. En caso de impregnarse, no se limpiará con benzol o tricloroetileno. Se utilizará un detergente neutro tipo gel líquido, etc.
- Los operarios encargados de la limpieza de las superficies de aplicación de mezclas irán por delante de la máquina extendedora o del camión volquete alimentador de la tolva de la misma, a una distancia no inferior a tres metros en cualquiera de los casos.
- No se pisarán las superficies de extendido de aglomerado antes de haber transcurrido diez minutos desde su puesta en obra y en todo caso después de haber sido apisonada la capa de extendida.
- El operario que maneja la barra de riego, los auxiliares de extendido, los limpiadores, regadores y restantes trabajadores que llevan a su cargo las actividades relacionadas con la extensión de ligantes, tratamientos superficiales y extensión de capas asfálticas, llevarán las siguientes prendas de protección personal:
  - Guantes de seguridad.
  - Mandil impermeabilizante.
  - Botas de caña alta y con piso de suela termoaislante.
  - Mascarilla y gafas de seguridad.
  - Los guantes de protección deberán unirse con la manga para evitar la introducción de betún caliente bajo la ropa.
  - Además, llevará casco de seguridad. Por otra parte, la ropa será ajustada y no inflamable. Evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel.
- Se prestará especial atención en las labores de asfaltado al posible derrame de productos bituminosos calientes, en los casos de aplicación de betunes asfálticos en caliente, al vuelco de calderetas, etc. por ello, deberá existir coordinación entre los operarios que realicen esta labor.

- En la construcción de subbases, bases y firmes se emplean materiales de adición como cal, cemento, emulsiones, betunes, etc., que al salpicar o proyectarse pueden dar lugar a lesiones en la piel por aparato respiratorio si no se toman precauciones especiales. Por ello, en este tipo de trabajos es preceptivo el uso de las siguientes prendas de protección personal: casco con agujeros de ventilación, gafas de seguridad, guantes adecuados, botas de caña alta, delantal (en ciertos casos). Se evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel y en caso de producirse no se utilizarán disolventes para su limpieza. Cuando se introduzca hormigón entre la bota y la pierna o el pie se extraerá inmediatamente.
- En los trabajos en ambiente pulvígeno se usarán mascarilla y gafas contra el polvo. Estas medidas se complementarán en lo posible con riegos frecuentes que reduzcan el polvo ambiental.
- Cuando el ambiente de trabajo sea excesivamente ruidoso se dotará a los operarios afectados de material de protección personal. Si fueran tapones de oído éstos tendrán el tamaño preciso y se insertarán correctamente. Los tapones aunque son más cómodos, proporcionan peor protección, por ello es preferible el uso de auriculares ajustables, a la cabeza o al cuello y que deberán regularse correctamente para ser eficaces. Estos protectores acústicos se encontrarán debidamente homologados.
- Los materiales o herramientas a altas temperaturas tendrán señalización y protección adecuada para no tocar las partes calientes.
- Se dotará a los operarios de equipos adecuados en caso de posibilidad de contactos accidentales con materiales calientes.
- Es recomendable la existencia de extintores de polvo polivalente en las cabinas de camiones y máquinas en general.
- No se fumará ni se harán fuegos en la proximidad de lugares donde se estén manipulando sustancias inflamables, esto estará convenientemente señalizado.
- Se dotará a los operarios que manejen herramientas que produzcan vibraciones de cinturones lumbares antivibraciones.
- La maquinaria que pueda producir vibraciones tendrá asientos amortiguadores de vibraciones.
- La maquinaria que pueda producir una expulsión de partículas tendrá elementos protectores para evitarlo (cortinillas de neopreno, por ejemplo).
- Si es necesario se dotará a los operarios de equipos de protección individual adecuados.
- Al terminar la jornada de trabajo, las superficies hormigonadas quedarán perfectamente protegidas y señalizadas de forma que se evite el riesgo derivado de accesos involuntarios a ella. Esta medida es de especial importancia en bases viarias de hormigón, más expuestas a este riesgo que otras unidades de obra.
- En caso de dejar preparados pasadores en las juntas de hormigonado entre una jornada y la siguiente, los extremos de éstos quedarán perfectamente protegidos para evitar enganches, tropiezos y, en general, accidentes a personas o vehículos.
- Las máquinas se conservarán, mantendrán y utilizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante incluidas en el catálogo de las mismas.

9.7.2.3. Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección.
- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Balizamiento luminoso.
- Señalistas cuando el trabajo lo requiera.
- Orden y limpieza.

9.7.2.4. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Botas con suelo termoaislante.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de seguridad, ajustada y no inflamable.
- Gafas de seguridad.
- Delantal.
- Cascos de protección atenuadores de ruido.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable.
- Cinturón faja elástica de protección de la cintura.
- Polainas impermeables.

9.8. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Se hace notar que en el proyecto no se prevé afección a ningún servicio afectado, por lo que a continuación se facilita a título orientativo por si finalmente se produjese alguna afección no detectada previamente.

9.8.1. Instalaciones eléctricas

9.8.1.1. Riesgos más frecuentes

- Riesgos eléctricos y atmosféricos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de materiales y equipos por fijación inadecuada o colocación inestable.
- Golpes, arrollamientos o atrapamiento de máquinas, vehículos y cables.
- Heridas por materiales o herramientas.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del tubo corrugado protector.
- Durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación puede haber electrocuciones o quemaduras debidas a:
  - Mala protección de cuadros eléctricos.
  - Maniobras incorrectas en líneas.
  - Uso de herramientas sin aislamiento.
  - Puenteo de los mecanismos de protección.
  - Conexionado directo sin clavijas macho-hembra.

9.8.1.2. Medidas Preventivas

- Para el montaje de los postes probablemente habrá que recurrir al corte total del carril y de la acera de forma puntual, mientras duren los trabajos. No se permitirá el paso a peatones o vehículos bajo las cargas suspendidas.
- No se eliminarán las sujeciones de los postes hasta que no estén enganchados por la grúa, mediante eslinga en perfecto estado.
- El enganche de los postes se hará de tal manera que la eslinga que abrace el elemento a colocar tenga impedido su desplazamiento.
- Los trabajos que se tengan que efectuar en punta de postes se harán a ser posible cuando este se encuentre puesto a tierra. Estos trabajos se realizarán con plataformas elevadoras, a ser posible.
- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas, con material aislante normalizado, contra los contactos con la energía eléctrica. Aquellas cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- No se dejarán las puntas de cables sueltas y sin aislar, ya sean conductores activos o de protección.
- No se tirará bruscamente de los cables al retirarlos de los enchufes, sino agarrando el cuerpo aislante de la clavija.
- Antes de empezar a trabajar en las proximidades de los conductores eléctricos, se comprobará si las escaleras, andamios, etc., pueden establecer un contacto accidental.
- Los materiales precisos para el tendido y empalme se acopiarán en obra con la antelación para que el avance del tendido sea seguido inmediatamente por la colocación de los empalmes.
- El movimiento de vehículos de transporte y tendido se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las áreas de trabajo en las que el avance del tendido determine riesgos de caída de altura se acotarán debidamente con barandilla de 0.90 m de altura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.
- Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en un lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Se observarán las siguientes reglas:
  - Corte visible de todas las fuentes de tensión.
  - Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte.
  - Reconocimiento de la ausencia de tensión.
  - Poner a tierra y en cortocircuito todas las fuentes de tensión.
  - Colocar las señales de seguridad adecuadas solicitando zona de trabajo.

9.8.1.3. Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se señalizarán oportunamente los accesos y recorrido de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente.
- Medios auxiliares adecuados y en condiciones.
- Protecciones ante la caída a distinto nivel.

9.8.1.4. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad aislante de la electricidad.
- Botas aislantes de la electricidad, en conexiones.
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes para trabajos con tensión y herramientas aislantes.
- Mono de trabajo.
- Banqueta de maniobra y alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante.

9.8.2. Redes de saneamiento, drenaje, agua potable, hidrantes y redes de riego

9.8.2.1. Descripción de los trabajos

- Montaje de las redes de saneamiento, drenaje, agua potable, hidrantes, redes de riego y conexión a la red general de las distintas redes, sin incluir las excavaciones de zanja contempladas anteriormente.
- La puesta en obra e instalación de tuberías consta de las siguientes fases:
  - Transporte, descarga y acopio de los tubos de hormigón.
  - Ejecución de la zanja.
  - Alojamiento de las tuberías.
  - Montaje de los tubos.
  - Relleno y compactación.
- Una vez fabricados los tubos se transportan a obra tomando las precauciones necesarias para que lo tubos no sufran esfuerzos superiores a los calculados.
- La descarga se puede hacer por medios humanos o mecánicos, tomando las medidas de seguridad necesarias para ello.
- Los tubos se acopiarán, según las normas dictadas por el fabricante y siempre que sea posible, al borde de la zanja con el debido resguardo, al lado opuesto del acopio del material excavado.
- La ejecución de la zanja se realizará según lo especificado en el apartado de movimiento de tierras.
- El montaje de tubos debe hacerse con sumo cuidado para no provocar accidentes, se debe seguir un orden en el montaje de tubos y siempre se debe comenzar por el extremo de aguas abajo.
- El relleno y compactación de la zanja se hará según lo especificado en el apartado de movimiento de tierras. La maquinaria a emplear será la siguiente:
  - Grúas.
  - Sierras circulares para madera de encofrados.
  - Camiones hormigonera.
  - Bombas de hormigón.
  - Vibradores de aguja.
  - Máquina para soldar.

9.8.2.2. Riesgos más frecuentes

Se pondrá especial atención a los siguientes riesgos, sin que esta relación enunciativa pueda entenderse como limitativa:

- Caídas del personal al mismo o a distinto nivel.
- Desprendimientos de tierras.
- Caídas de objetos por desplomes o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Cortes y golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas inadecuadas.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con cementos.
- Explosiones.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Iluminación adecuada.
- Trabajos a la intemperie.

9.8.2.3. Normas básicas de seguridad

Dadas las graves consecuencias que se pueden derivar deben adoptarse las siguientes normas y medidas preventivas:

- El personal que va a trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso de entrada y salida de una zanja se hará con una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará 1 m del borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m, como norma general, del borde de la zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermediato y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m del borde.
- Cuando la profundidad es inferior a 2 m se puede proteger con señalización de peligro.
- Si los trabajos requieren iluminación se hará con torretas aisladas con toma de tierra y proyectores de intemperie alimentados desde el cuadro general de obra.
- Si se requiere iluminación portátil, se hará con lámparas de 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa con mango aislado eléctricamente.
- Se tenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno.
- Esta protección es adecuada para mantener taludes que deban quedar estables durante largo tiempo.
- Los trabajos a realizar en los bordes de zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a “puntos fuertes” ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos, antes de reanudar de nuevo los mismos.
- Las zanjas deben estar rodeadas de zócalos para impedir la caída de materiales sobre el personal que trabaja en el fondo de la excavación.
- No se deben suprimir nunca uno o varios entibados, ya que entonces el blindaje restante no presenta la suficiente resistencia para impedir los hundimientos.
- Para acceder o salir de una zanja se deben utilizar escaleras de mano y nunca trepar por los puntales de la entibación.
- Para pasar por encima de una zanja se deben instalar pasarelas adecuadas. Nunca debe pasarse por los puntales del entibado.
- Antes de la llegada de la tubería a la obra se habrán acondicionado las áreas previstas para su recepción en acopio.

- La descarga y colocación se hará por medios mecánicos, y tanto éstos como el personal deberán observar las normas de seguridad.
- El acopio y colocación de los tubos se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse. Se les calzará con cuñas de material adecuado y se tendrán en cuenta la altura máxima aconsejada por el fabricante.
- Tanto para la descarga como en la colocación del tubo en la zanja, no se permitirá que los cables o eslingas vayan forrados, de forma que se pueda observar antes de proceder a elevar las cargas su estado frente a la rotura.
- Al colocar el tubo en la zanja no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.
- En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja, se guiará la maniobra con señalista por medio de un código manual previamente establecido.
- Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.
- Se adoptarán todas aquellas, que se consideran oportunas previstas del apartado anterior, con especial atención a las siguientes:
  - Protección de huecos.
  - Uso de torretas para hormigonado.
  - Escaleras y taburetes adecuados.
  - Acuñamiento de puntales.
  - Normas de desencofrado.
  - Presencia de puntas en la madera.
  - Accesos protegidos.
  - Uso correcto de las grúas.
  - Uso correcto de las sierras de disco.
  - Empleo de bolsas portaherramientas.

9.8.2.4. Protecciones individuales

Se establecerá el uso de los siguientes medios de protección:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Botas impermeables.
- Gafas antipolvo.
- Protectores auditivos.

9.8.2.5. Protecciones colectivas

Se establecerán por el técnico competente responsable y en cada caso, los sistemas de protección referentes a:

- Vallas: perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización y señalización para el tráfico.
- Avisador acústico en maquinaria.
- Balizamiento.
- Señales indicativas de riesgos.
- Límites para los apilamientos del material.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Protección de la excavación, mediante barandilla resistente con rodapié.
- Pasarelas peatonales.

9.9. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Se prevé la realización de trabajos de Integración Ambiental en el entorno de la coronación del muro de escollera.

9.9.1. Trabajos de jardinería

9.9.1.1. Riesgos más frecuentes

- Sobreesfuerzos.
- Lumbalgias.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes y heridas.
- Pinchazos.
- Erosiones al manipular ciertas plantas.
- Polvo.
- Intoxicaciones.
- Exposición a agentes químicos o biológicos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Riesgos inherentes a la realización de trabajos en contacto con la naturaleza (picaduras de insectos, etc.).
- Ruidos (uso de motosierra).
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Incendios.
- Atropellos y atrapamientos.
- Colisiones.

9.9.1.2. Medidas preventivas

- Se comprobará que herramientas manuales y que máquinas herramientas en general, se encuentren en buen estado.
- Mantener la espalda recta y tener en cuenta todas las medidas que se citan en el apartado de manutención manual.
- Para evitar, en la medida de lo posible, distensiones debidas a sobreesfuerzos, se emplearán arnés de seguridad.
- En las labores de carga, descarga, extendido y, en general, manipulación de paja, hojarasca y elementos similares mediante horca, horquilla o bieldo, se pondrá especial cuidado en evitar lesiones (especialmente en los pies), dotando a los trabajadores de calzado protector, y estableciendo, como norma, una proximidad no inferior a dos metros entre el trabajador que maneja el instrumento y otro.
- Al manipular objetos con aristas cortantes, materiales calientes o con corrosión, se utilizarán guantes para proteger las manos.
- Los trabajadores que utilicen productos fitosanitarios protegerán sus ojos con gafas y cubrirán su boca y nariz con pañuelo y máscara de tejido adecuado, e incluso mascarilla facial si la peligrosidad del producto así lo aconsejara.
- Cuando se utilicen productos que contengan componentes derivados del arsénico o de la nicotina, el trabajador evitará llevarse las manos a los ojos, pasar la lengua por los labios y fumar, hasta que no se haya lavado perfectamente la cara y las manos, operación que será obligatoria en cuanto se deje de realizar otra actividad.
- Las labores de fumigación y pulverizaciones se realizarán preferentemente en horas de alta madrugada o en momentos en los que la actividad ciudadana sea prácticamente nula.
- Los operadores que lleven a cabo las labores de pulverización o fumigaciones situarán a barlovento los productos para evitar que afecten a otros trabajadores o a terceras personas. En caso de que no fuera posible evitar tales afecciones, el operario podrá negarse a llevar a cabo el tratamiento fitosanitario hasta que no quede totalmente expeditada el área objeto de dicho tratamiento.
- En los trabajos de plantación de árboles, con o sin cepellón, no se situará ningún operario dentro del agujero en el momento de ubicar el árbol en éste, ni siquiera para guiar o centrar el elemento, que deberá ser colocado si es preciso, con ayuda de sogas de longitud suficiente.
- Los huecos necesarios para la plantación de los árboles se abrirán en la misma jornada en la que se realiza la plantación, si esto no es posible se taponarán o señalizarán los mismos.
- Los trabajadores que hubieren de manipular especies arbustivas espinosas, y en general, aquellos que corran riesgo de arañazos en el rostro, usarán gafas protectoras y protegerán asimismo la cara, llegando, si ello fuese preciso, a utilizar capirotes protectores en cabeza.

9.9.1.3. Protecciones colectivas

- Orden y limpieza de la zona de trabajo.

9.9.1.4. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de protección de la cintura.
- Guantes de cuero y de goma.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Mascarilla de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.

9.10. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

9.10.1. Riesgos más frecuentes

- Caída de la carga al ser manipulada.
- Caídas de personas al mismo y o a distinto nivel.
- Punzamientos, pinchazos, lesiones en las manos al manipular la carga.
- Golpes, cortes y aplastamientos.
- Lumbalgias, discopatías.
- Contactos térmicos. Abrasión.
- Sobreesfuerzos.

9.10.2. Medidas preventivas

- La carga y descarga de materiales, se hará preferentemente con medios mecánicos, incrementándose esta preferencia conforme aumente el peso de la carga. La posición de los trabajadores será tal que quede fuera de las zonas de riesgo sobre las que podría caer la carga.
- Si la carga y descarga de materiales puede representar un riesgo para los peatones, se procederá al vallado de la zona, habilitándose desvíos provisionales para los mismos.
- Antes de comenzar el transporte de cargas, se revisará el camino que se va a utilizar, eliminando los obstáculos existentes. Utilice guantes y calzado de seguridad para evitar golpes y aplastamientos.
- Para el transporte manual se tendrán en cuenta las siguientes medidas de prevención:
  - Apoyar los pies firmemente.
  - Separar los pies a una distancia aproximada de 50 cm uno del otro consiguiendo así la máxima base de sustentación.
  - Mantener la carga tan cerca del cuerpo como sea posible ya que, de esta forma, se incrementa la capacidad de levantamiento.
  - No levantar la carga pesada por encima de la cintura en un solo movimiento.
  - Mantener los brazos pegados al cuerpo y los más tensos posibles.
  - No girar el cuerpo mientras se sostiene una carga pesada.
  - Flexionar las rodillas para coger una carga del suelo.
  - Mantener la espalda recta.
  - Aprovechar el peso del cuerpo de manera efectiva para empujar los objetos o tirar de ellos.
- Cuando las dimensiones y el peso de la carga a transportar lo aconsejen, solicitar ayuda de un compañero o si se precisa utilizar medios mecánicos de transporte.
- Antes de transportar la carga se evaluará cualquier posible riesgo adicional y utilizar el equipo de protección individual adecuado.
- Para evitar golpes y fracturas utilizar botas de seguridad.
- Al manipular objetos con aristas cortantes, materiales calientes o con corrosión, se utilizarán guantes para proteger las manos.
- Para evitar, en la medida de lo posible, distensiones debidas a sobreesfuerzos, se emplearán arnés de seguridad.

9.10.3. Equipos de Protección Individual

- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de uso general.
- Faja para la sujeción de las vértebras lumbares.

10. ESTUDIO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A MAQUINARIA DE OBRA Y MÁQUINAS HERRAMIENTAS

Se tendrán en cuenta los siguientes riesgos inherentes al uso y utilización de la maquinaria, por lo tanto, se tomarán las correspondientes medidas de prevención:

10.1. RIESGOS COMUNES

- Caídas de personas al subir o bajar de la máquina.
- Atropellos y choques.
- Vuelcos y caídas por pendientes con la máquina.
- Atrapamientos.
- Incendios, quemaduras.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Manipulación de la maquinaria por personal no especializado.
- Falta de carcasas protectoras en motores, correas y engranajes.
- Manipulación de elementos de herramientas eléctricas, estando éstas conectadas a la red de suministro.
- Apoyos defectuosos de la maquinaria.
- Defectos de mantenimiento.
- Fatiga física del operario.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.

10.2. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

10.2.1. Recepción de la máquina

- Al llegar a obra, la máquina deberá venir provista de: Manual de Instrucciones, Justificante de Mantenimiento y Justificante de revisión obligatoria.
- A su llegada a la obra, cada máquina lleva en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores y éstas son conocidas por el operador.
- Placas de carga máxima, de velocidad máxima certificación CE y matrícula si se desplaza por el exterior de la obra.
- Cada maquinista posee la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa y, en caso contrario, es sustituido o formado adecuadamente.
- A su llegada a la obra, cada máquina va dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de faros de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.
- Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.
- Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria estarán resguardados adecuadamente.
- Para las reparaciones y mantenimiento en obra:
  - El mantenimiento de la maquinaria será realizado por el personal autorizado.
  - En caso de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
  - Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el equipo de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- Evite tocar el líquido anticorrosivo, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.

- El personal que manipule baterías utilizará gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías serán aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Desconectar los bornes de la batería (para evitar una puesta en marcha intempestiva o un cortocircuito fortuito).
- Se evitará siempre colocar encima de la batería, herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador se hará siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario antes desconectará el motor y extraerá la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre es preciso vaciarlas y limpiarlas de aceite.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma, y cuando utilice aire a presión, evitar las lesiones por proyección de partículas.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Mantenerse dentro del perímetro descrito por la proyección del vehículo sobre el suelo (es decir, bajo el vehículo) sin que sobresalgan las piernas, y siempre que exista riesgo de circulación alrededor, señalizar la presencia del vehículo en cuestión.
- Se utilizarán guantes de protección certificados contra agresivos mecánicos según norma UNE-EN 420 y UNE-EN 388. Además, junto con las herramientas manuales se dispondrá de los EPI's adecuados en cada caso, en función de los posibles trabajos a desarrollar. Pueden ser necesarios monos de trabajo, gafas de protección y protector facial.

10.2.2. Utilización de la máquina

- El acceso de la maquinaria a la zona de obra se hará exclusivamente por las vías destinadas a tal objeto y cumplimiento del plan de circulación.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- La superficie de circulación estará limpia y libre de obstáculos.
- El conductor antes de iniciar la jornada examinará la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones, comprobará el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad, revisará el estado de los neumáticos y su presión, comprobará el nivel de los indicadores de aceite y agua y quedarán reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 3 m, medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Se prohíbe el acceso a la máquina utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Antes de salir de la máquina tras largo tiempo trabajando sentado, permanecerá unos minutos haciendo ligeros movimientos de piernas y, sobre todo, tobillos, para recuperar la circulación sanguínea.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Cuando salga de la máquina no lo hará saltando, salvo peligro inminente, sino haciendo uso de la escalera o escalón que tiene a tal uso.

- Suba y baje de la máquina de forma frontal, apoyándose con ambas manos, es más seguro.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante. Dispondrá de estribos correctos, con el suficiente número de peldaños. No se subirá empleando las llantas, cubiertas y guardabarros y estos elementos se mantendrán siempre limpios.
- Se hará uso del claxon siempre que sea necesario percibir de su presencia y siempre que se vaya a realizar el movimiento de marcha atrás.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, antes hará descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos, además, parará el motor. Se asegurará de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- No libere los frenos en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Antes de iniciar cualquier maniobra de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Cuando exista peligro de atropello, para realizar la marcha atrás u otros movimientos peligrosos, el conductor de la maquinaria recibirá ayuda de otro operario (señalista).
- No está permitido el acceso a las máquinas de personas no autorizadas.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Se prohíbe expresamente dormitar a las sombras proyectadas por la máquina.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se sobrepasarán las cargas máximas ni se circulará por pendientes excesivas.
- Las cargas se instalarán de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- La maquinaria que deba transitar por la vía pública deberá cumplir con las disposiciones legales necesarias para su autorización.
- Limpieza de los camiones y maquinaria que salga fuera de la zona de obra. A fin de disminuir la generación de polvo y ensuciar lo mínimo posible las vías públicas y calzadas.
- Las máquinas se conservarán, mantendrán y utilizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante incluidas en el catálogo de los mismos.
- Se utilizarán siempre los EPI’s recomendados.

Además de los riesgos y medidas preventivas enunciadas, aparecen otros más específicos de cada máquina:

10.3. HERRAMIENTAS MANUALES

10.3.1. Riesgos más frecuentes

- Golpes por objetos y partículas desprendidas.
- Cortes por el uso incorrecto de las herramientas.
- Proyección violenta de partículas a los ojos.
- Sobreesfuerzos; trabajar en posturas obligadas.

10.3.2. Medidas preventivas

- Las herramientas sólo deben ser utilizadas para el trabajo para el que han sido diseñadas.
- Antes de su utilización se debe comprobar que se encuentra en buen estado, verificando que:
  - Las herramientas con filo estarán afiladas y sin mellas.
  - No presentarán cabezas aplastadas, fisuras o rebabas.
  - Los mangos de las herramientas estarán limpios de aceite y grasa, sólidamente unidos a la cabeza, sin fisuras, y con la forma y dimensiones apropiadas.
- En aquellas operaciones en que se puedan producir desprendimientos o proyecciones de material se deben utilizar las gafas o pantalla de protección contra impactos.
- No deben colocarse las manos ni otros miembros en las proximidades de las zonas que la herramienta pueda alcanzar por resbalamientos, desviaciones, fallos de material trabajando, etc.
- Las herramientas se pasarán de mano en mano o mediante la cuerda de servicio; en ningún caso se lanzarán.
- No acercar una herramienta a equipos en movimiento.
- Las herramientas se deben transportar en cajas o bolsas porta-herramientas; nunca en bolsillos o similares. Una vez utilizadas deben ser guardadas o colocadas adecuadamente.

10.4. RETROEXCAVADORA CARGADORA (MIXTA)

10.4.1. Riesgos más frecuentes

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

10.4.2. Medidas preventivas

- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, para el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar a personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara, que pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona, la realización de trabajos o la permanencia de personas (se pueden marcar con cal o yeso las bandas de seguridad, según el avance).
- Los ascensos y descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras, sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retro se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retro, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente, con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe estacionar la retro a menos de tres metros del borde de taludes, pozos, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las zanjas o pozos, en la zona de alcance del brazo de la retro.

10.4.3. Equipos de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

10.5. RETROEXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE CADENAS

10.5.1. Descripción

- La cuchara de dientes intercambiables y con cuchillas laterales, está montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.
- La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.
- Este equipo permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.
- La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Esta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.

10.5.2. Riesgos más frecuentes

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

10.5.3. Medidas preventivas

- Para subir o bajar de la máquina, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función, para evitar lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, para ello evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal, apoyándose con ambas manos, es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, puede provocar accidentes o lesionarse.
- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero y luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
- No liberará los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigilará la presión de los neumáticos y trabajará con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.
- Los trabajos de excavación en suelo duro, como hormigón o roca, se realizará con el martillo hidráulico suministrado con la retroexcavadora, y separado de personas para evitar golpes por proyecciones.

10.5.4. Equipos de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

10.6. RETROEXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE RUEDAS

10.6.1. Riesgos más frecuentes

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

10.6.2. Medidas preventivas

- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, para el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar a personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara, que pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona, la realización de trabajos o la permanencia de personas (se pueden marcar con cal o yeso las bandas de seguridad, según el avance).
- Los ascensos y descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.
- Se prohíbe realizar maniobrar de movimiento de tierras, sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retro se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retro, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente, con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las zanjas o pozos, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe estacionar la "retro" a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, sondeos, zanjas y asimilables, para evitar riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m. (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Los trabajos de excavación en suelo duro, como hormigón o roca, se realizará con el martillo hidráulico suministrado con la retroexcavadora, y separado de personas para evitar golpes por proyecciones.

10.7. PALA CARGADORA SOBRE RUEDAS

10.7.1. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

10.7.2. Medidas preventivas

- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, para el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar a personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara, que pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona, la realización de trabajos o la permanencia de personas (se pueden marcar con cal o yeso las bandas de seguridad, según el avance de la palas cargadoras).
- Los ascensos y descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.
- Se prohíbe realizar maniobrar de movimiento de tierras, sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la pala cargadora.
- Se prohíbe estacionar la pala cargadora a menos de tres metros del borde de zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

10.8. MOTONIVELADORA

10.8.1. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

10.8.2. Medidas preventivas

- Se utilizarán para el trabajo de acuerdo con esa maquinaria, no pudiendo utilizarse como sustituto de otras máquinas que realizan otra labor distinta, como bulldozer.
- Se evitará sobrepasar pendientes superiores al 40%.
- Extreme las precauciones ante taludes y zanjas.

- En los traslados, se circulará con precaución, con la cuchilla elevada, y sin que ésta sobrepase el ancho de la máquina.
- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno, como no sea ante un eventual riesgo.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá: apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente; bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente; parar el motor y desconectar la batería de un arranque súbito; y no situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.

10.9. CAMIÓN CON CAJA FIJA

10.9.1. Riesgos más frecuentes

- Atropello de personas.
- Vuelcos.
- Colisiones.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Desprendimiento de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar del vehículo.
- Contactos con energía eléctrica.
- Quemaduras durante el mantenimiento.
- Golpes debidos a la manguera de suministro de aire.
- Sobreesfuerzos.

10.9.2. Medidas preventivas

- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.
- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.
- El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.
- No se cargará la bañera por encima de la zona de carga máxima en él marcada.
- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.
- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente de la bañera.
- El camión bañera, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.
- Se colocarán topes que impidan el retroceso.
- Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con arnés de seguridad complementario a él.
- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de sus actuaciones en obra.

10.9.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

10.10. CAMIÓN BASCULANTE

10.10.1. Riesgos más frecuentes

- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Fatiga o rotura de la suspensión.
- Pequeñas lesiones en las manos.

10.10.2. Medidas preventivas

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible. Así se evitarán los riesgos de fatiga o rotura de la suspensión.
- Para guiar las cargas en suspensión se hará mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. No se empujarán directamente con las manos para no evitar lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- Está prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.

10.11. DÚMPER

10.11.1. Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.
- Sobrecarga de mercancía.

10.11.2. Medidas preventivas

- Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los dúmperes que impidan la visibilidad frontal. El encargado controlará que el "colmo" del material a transportar no supere una pendiente ideal en todo el entorno de 5%. Se cubrirán las cajas con una lona sujeta con flejes.
- Las cajas se cargarán de manera uniformemente repartida evitando descargas bruscas que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido, por ser un riesgo intolerable de caída a distinto nivel, encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- Se prohíbe conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km/h.
- Se instalarán topes de final de recorrido ante los taludes de vertido.
- Los dúmperes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre el dúmper.
- Se prohíbe trabajar o permanecer a distancias inferiores de 10 m del dúmper.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los camiones dúmper.
- El dúmper llevará faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.
- Al poner el motor en marcha, se sujetará con fuerza la manivela y evitando soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.

- Tendrá una visibilidad frontal adecuada. El dúmper se conducirá mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Cuando el dúmper cargado discurra por pendientes, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.

10.12. GRUPO ELECTRÓGENO

10.12.1. Riesgos

- Explosión en la carga de combustible.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras por contacto con partes del grupo.
- Desgarro de ropa de trabajo.
- Emanación de gases.
- Incendio.

10.12.2. Medidas preventivas

- La instalación generadora estará provista de aparatos de medida que permitan controlar la tensión e intensidad durante su funcionamiento.
- Se tomarán las precauciones para evitar los efectos de embalamiento de los generadores y de las posibles sobreintensidades.
- La medida de seguridad más importante es la conexión a tierra generador. De forma inexcusable, el alternador debe estar siempre en conexión con el neutro. Los cuatro bornes del generador se verán ocupados.
- Si la instalación tuviera el neutro puesto directamente a tierra y fuera alimentada por un alternador, la puesta a tierra se hará también en el borne correspondiente del alternador.
- Los equipos de generadores de corriente deben ubicarse en lugares lo más distante posible de los puestos de trabajo y en zonas suficientemente ventiladas, con el fin de afectar lo menos posible a los operarios con sus contaminantes de ruido y gases.
- Los operarios no deben estar sometidos durante la jornada laboral al ruido del motor del generador, y si hay que ubicar éste en un local o recinto cerrado deberá garantizarse una ventilación suficiente para eliminar el riesgo que supone la entrada de operarios en el mismo.
- En cuanto al riesgo de incendio, la principal medida preventiva es que cuando se llene el depósito con el combustible, se eviten las fuentes de ignición próximas (fumar incluido).
- Referente al riesgo de intoxicación, su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilada.
- Consideramos oportuno citar la existencia de mandos a distancia, que son útiles para producir paros y cortes de electricidad.
- El grupo electrógeno debe ser cerrado en todas sus caras y disponer de una placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico.
- La aparenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos).
- El grado de protección de todas las partes del CO deberá ser como mínimo IP-45 para envolventes, aparamenta, tomas de corriente y el resto de los elementos de instalación previstos en obras para exteriores.
- La envolvente deberá contar con protección:
  - Contra contactos directos en toda su superficie.
  - Contra impactos de 6 Julios mínimo (>IK=0.8).
  - Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.
- Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables.
- El sistema de enclavamiento deberá:
  - Permitir la conexión-desconexión en vacío.
  - Impedir la conexión mediante puntas de cables pelados.
  - Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.
- Los zócalos de las tomas de corriente deberán estar ubicadas en el interior del CO, teniendo el acceso restringido y bajo llave.
- La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.
- El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable.
- La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igual o como máximo a 30 mA.

- Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.
- La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmios.

10.13. CAMIÓN CON CAJA FIJA Y GRÚA

10.13.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.
- Desprendimiento de la carga por eslingado peligroso.
- Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio.

10.13.2. Medidas preventivas

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.
- El camión grúa nunca estacionará o circulará a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

10.14. PLATAFORMA ELEVADORA

10.14.1. Riesgos más frecuentes

- Caída de altura de personas mientras se encuentran sobre la plataforma en una posición elevada.
- Riesgo de vuelco de la plataforma.
- Caída de objetos, herramientas u otros utensilios sobre personas o equipos situados en la vertical de la zona de operación.
- Atrapamiento entre alguna parte de la plataforma y partes del propio elevador como pueden ser las transmisiones o contra estructuras, paredes o techos en los que se deben realizar los trabajos.
- Atrapamiento entre alguna parte de la plataforma elevadora y el suelo como consecuencia de su inclinación o vuelco por circunstancias diversas como puede ser efectuar trabajos en superficies con mucha pendiente.
- Contacto eléctrico directo o indirecto con líneas eléctricas aéreas de baja tensión.
- Riesgo de colisión o golpes de las personas o de la propia plataforma de trabajo contra objetos móviles o fijos situados en la vertical de la propia plataforma.

10.14.2. Medidas preventivas

- Inspección cuidadosa del terreno de apoyo, comprobando la resistencia máxima admisible él mismo (si es necesario se utilizarán tablones o chapas que soporten la carga).
- Comprobación de las pendientes máximas admisibles en el traslado de plataformas.
- Utilización de gatos estabilizadores y diagrama de cargas y distancias, de acuerdo con lo establecido por el fabricante, que estará en una placa grabada.
- No elevar la plataforma con fuertes vientos ni en condiciones meteorológicas adversas.
- No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.
- No se utilizarán estas máquinas como grúa para levantar pesos, de forma no autorizada.
- No situar ni colgar ninguna carga que suponga un sobrepeso en ninguna parte de la máquina.
- Se garantizará la seguridad de los trabajadores que en caso de incidente queden bloqueados en el habitáculo y permitir su liberación.

- No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares. En particular, no situar escaleras ni andamios en la plataforma o apoyados en ninguna parte de la máquina.
- No alterar ni desconectar componentes de la máquina que puedan afectar su estabilidad y/o seguridad. En particular, no reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas. Use solamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.
- No sentarse, ponerse de pie o montarse en las barandillas de la cesta. Mantener en todo momento una posición segura en la base de la plataforma. No salir de la plataforma cuando ésta se encuentre elevada.
- No subir o bajar de la plataforma cuando está en movimiento. No trepar nunca por los dispositivos de elevación.
- Cuando se trabaje en altura, cuidar de mantener las distancias de seguridad con respecto de las redes eléctricas de acuerdo con las regulaciones existentes.
- Tener cuidado con los riesgos de choque en particular cuando se tienen las manos en las barandillas de la cesta.
- En caso de disponer de cuadro de mandos en su base, en el manejo de la plataforma desde ese punto, sepárese de la máquina para evitar que le dañe en su bajada.
- Se prohibirán trabajos debajo de las plataformas, así como en zonas situadas por encima de las mismas, mientras se trabaje en ellas. En el suelo, la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.
- No bajar la plataforma a menos que el área de debajo se encuentre despejada de personal y objetos.
- Vigile y suprima cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación, dejando espacio libre sobre la cabeza.
- No sujetar la plataforma ni los ocupantes a estructuras fijas para evitar su enganche.
- Conduzca con suavidad y evite los desplazamientos con exceso de velocidad.
- No dejar nunca la máquina desatendida o con la llave puesta para asegurarse de que no haya un uso no autorizado.
- Evitar el uso de plataformas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados.
- El uso de la máquina deberá quedar reservado al personal debidamente autorizado y cualificado.
- El número máximo de personas a transportar vendrá definido por las características del modelo de que se trate.
- Al finalizar el trabajo, aparque la máquina convenientemente.
- Mantenga siempre limpia la plataforma de grasa y de aceite para evitar resbalones. Retire toda la suciedad y tenga especial cuidado con el agua para evitar que puedan mojarse los cables y partes eléctricas de la máquina.
- Después del trabajo cierre todos los contactos y verifique la inmovilización de la plataforma.

10.14.3. Protecciones individuales

- Botas de seguridad con suela antideslizante.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.

10.15. CAMIÓN HORMIGONERA

10.15.1. Riesgos más frecuentes

- Caída en el interior de una zanja.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).
- Atrapamientos de dedos con el manejo de la canaleta.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Proyección de partículas de hormigón.
- Contactos de los brazos y manos con el hormigón.

10.15.2. Medidas preventivas

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%, como norma general, en prevención de atoramientos o vuelcos de los camiones-hormigonera.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones- hormigonera sobrepasen la línea de seguridad, trazada a 2 m del borde.
- La escalera de acceso a la tolva debe estar constituida por un material sólido y antideslizante. En su parte inferior se colocará un seguro para evitar balanceos. Sólo se usará para trabajos de limpieza, conservación e inspección, y para su utilización ha de encontrarse el vehículo parado.
- Asimismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos de 90 cm de altura sobre ella. Ha de ser de material consistente.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
- Está prohibido subirse a la cuba aun estando el vehículo parado. Para cualquier reparación o comprobación deberán usarse medios auxiliares como andamios o similares.
- Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa, el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.
- Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote, esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.
- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que éste les atrape contra el suelo.
- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

10.16. BOMBA SOBRE CAMIÓN PARA HORMIGONAR

10.16.1. Descripción

- Se utilizará para eliminar los trabajos costosos de transporte y vertido desde la hormigonera o cuba de transporte hasta el elemento a ejecutar.
- Las principales ventajas de estas máquinas son: Transportar, elevar, verter (la masa del hormigón en una sola operación).
- El hormigón según este procedimiento del bombeo llega rápidamente al elemento constructivo cuando no es posible hacerlo por los medios tradicionales.

10.16.2. Riesgos más frecuentes

- Vuelco por proximidad a taludes.
- Vuelco por fallo mecánico, por ejemplo de los gatos neumáticos.
- Caída por planos inclinados.
- Proyección de objetos por reventarse la cañería, o al quedar momentáneamente enca-llado.
- Golpes por objetos vibratorios.
- Atrapamientos en trabajos de mantenimiento.
- Contactos con la corriente eléctrica.
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamientos de personas entre la tolva y la hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

10.16.3. Medidas preventivas

10.16.3.1. Medidas preventivas de carácter general

- El personal encargado en manipular el equipo de bombeo será un especialista y con experiencia.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
- La bomba de hormigonado nada más se podrá usar para el bombeo de hormigón según el Cono de Abrams (recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte).
- El brazo de elevación de la manguera no se podrá usar para izar personas, aunque sea para un trabajo de carácter puntual.
- El encargado de seguridad o encargado de la obra comprobará que las ruedas de la bomba estén bloqueadas y con los enclavamientos neumáticos o hidráulicos perfectamente instalados.
- La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones en previsión de daños a terceros.

10.16.3.2. Medidas preventivas a seguir para el equipo de bombeo

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito al jefe de obra de bombeo, el siguiente listado de medidas preventivas. De esta entrega quedará constancia con la firma del jefe de obra de bombeo al pie de este escrito.
- Antes de iniciar el suministro, asegurarse que las uniones de palanca tienen los pasadores inmovilizados.
- Antes de vaciar el hormigón en la tolva, asegurarse de que tiene la reja colocada.
- No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si se han de hacer trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo y después hacer los trabajos que hagan falta.
- No trabajar con situaciones de media avería. Antes de trabajar, arreglarla bien.
- Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos, asegurarse que está desconectado.
- No intentar modificar los mecanismos de protección eléctrica.
- Antes de iniciar el suministro diario de hormigón, comprobar el desgaste interior de la cañería con un medidor de grosores, las explosiones de las cañerías son causantes de accidentes importantes.
- Si se ha de bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, probar los conductos bajo presión de seguridad.
- El encargado de seguridad comprobará bajo presiones superiores a los 50 bares lo siguiente:
  - Que los tubos montados son los que especifica el fabricante para trabajar a esta presión.
  - Realizar una prueba de seguridad al 30 por 100 por encima de su presión normal de servicio.
  - Comprobar y cambiar si es necesario, cada 1.000 metros cúbicos bombeados, las uniones, juntas y los codos.
  - Una vez hormigonado, limpiar perfectamente todo el conjunto en prevención de accidentes por taponamiento.

10.16.4. Equipos de protección individual

- Buzo de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad impermeables.
- Delantal impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Botas de seguridad.
- Zapatos adecuados para conducir.

10.17. MAQUINARIA DE PERFORACIÓN EN GENERAL

10.17.1. Riesgos más frecuentes

- Aislamiento.
- Desconocimiento del entorno.
- Lesiones en extremidades.
- Sordera.
- Falta de auxilios en tajos necesarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas.
- Contagios por lugares insalubres.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Rotura de cables de la máquina.
- Rotura de mangueras de aire.
- Rotura de varillaje.
- Rotura de poleas y cabestrantes.
- Rotura de barrenas y punteros.

10.17.2. Medidas preventivas

- Se inspeccionará el terreno circundante antes del inicio de los trabajadores con el fin de detectar y prevenir los riesgos del entorno.
- Para evitar los riesgos de atropello o atrapamiento de los trabajadores de control y ayuda a la perforación por paso de las ruedas tractoras sobre sus pies, está previsto que los carros perforadores a utilizar en la obra estén provistos lateralmente de una barra separada unos 15 cm del tren de rodadura, que evite la posibilidad de atrapamientos de los pies por empujón previo a quién se acerque a su trayectoria de desplazamiento.
- Se establecerá un código de señales de seguridad para comunicarse entre el equipo perforador y los mandos ubicados en otro lugar para neutralizar la falta de auxilio en los diferentes tajos.
- Los tajos de perforación con carros alejados estarán en comunicación con las oficinas de obra a través de un radioteléfono de órdenes y de seguridad para evitar los riesgos de aislamiento.
- Los carros perforadores de la obra estarán dotados de un mecanismo recogedor de polvo, para evitar las atmósferas saturadas de polvo. Los sacos de polvo aspirado se transportarán a la escombrera.
- Se considera que el ruido y la vibración pueden provocar un desprendimiento de objetos sobre el personal.
- El arnés de seguridad se amarrará a un punto seguro antes de perforar en los bordes del terreno.
- Para evitar atraparse los pies con los carros se protegerán con botas de seguridad de media caña, fabricadas de goma o PVC y dotadas de puntera reforzada.
- Se utilizarán cascos de protección auditiva para los trabajos de taladrar.
- Utilizar gafas cuando se vaya a taladrar ya que se pueden sufrir lesiones por la proyección de partículas a grandes velocidades.

10.18. MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN EN GENERAL

10.18.1. Riesgos más frecuentes

- Golpes o aplastamientos por el equipo.
- Exposición a importantes niveles de ruido.

10.18.2. Medidas preventivas

- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
- En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje será un experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles. Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual, es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista interrumpirá su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.

10.19. COMPACTADOR DE RODILLOS

10.19.1. Riesgos más frecuentes

- Atropello.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Choque contra vehículos.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados de trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.

10.19.2. Medidas preventivas

- Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Estarán provistas de un botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el rodillo vibrante.
- Dispondrán de luces de marcha hacia delante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes.
- Normas de seguridad para los conductores de las compactadoras.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina y pare el motor extrayendo la llave de contacto.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico cuando el motor este frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.).
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.

10.20. PISÓN VIBRANTE

10.20.1. Riesgos más frecuentes

- Golpes o aplastamientos por el equipo.
- Exposición a importantes niveles de ruido.

10.20.2. Medidas preventivas

- Con objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario se asegurará de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- El pisón se guiará en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Se regará la zona de acción del pisón, para reducir el polvo ambiental. Se usará mascarilla antipolvo.
- En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje será un experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles. Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual, es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista interrumpirá su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo del pisón vibrante.

10.21. MARTILLO ROMPEDOR, PERFORADOR Y PICADOR NEUMÁTICOS

10.21.1. Riesgos frecuentes

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual y/o ambiental.
- Rotura de manguera bajo presión.

10.21.2. Medidas preventivas

- Antes de empezar a utilizarlo ha de verificarse que no existen conducciones enterradas que puedan provocar un accidente.
- Se prohíbe expresamente aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Cada tajo con martillos estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Medidas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos:
  - Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.
  - No se apoye con todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse. Ni haga esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.
  - No deje su martillo hincado en el suelo. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.
  - Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado al puntero.
  - Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.

- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión, ya que evitará accidentes.
- Para evitar la proyección de aire comprimido, compruebe que el acoplamiento del martillo con la manguera sea el correcto.

- El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal: Ropa de trabajo cerrada, gafas antiproyecciones, mandil, manguitos y polainas de cuero.
- Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando: Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada y muñequeras bien ajustadas. La lesión que de esta forma puede usted evitar es el doloroso lumbago y las distensiones musculares de los antebrazos, también sumamente molestas.
- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.
- Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Es obligatorio el uso de protecciones auditivas.

10.22. COMPRESOR

10.22.1. Riesgos frecuentes

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

10.22.2. Medidas preventivas

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros, del borde de zanjas.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Los compresores (no silenciosos), a utilizar en esta obra, se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o vibradores), no inferior a 15 m.
- En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior o se realizará ventilación forzada o se dotará al tubo de escape con un filtro contra emanaciones de CO2.
- El compresor a utilizar en esta obra quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido. Si para la refrigeración del motor es necesario abrir las tapas, se comprobará que hay una malla metálica (o tela metálica) que impida el contacto con los órganos móviles.
- Cualquier manipulación que se deba realizar en el interior del compresor, se hará con la máquina parada y bloqueado el sistema de arranque.
- Las conexiones de las mangueras se realizan con bridas y éstas tienen cadenillas de seguridad.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general), en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.

10.23. CIZALLA

10.23.1. Riesgos más frecuentes

- Amputaciones de los miembros superiores.
- Cortes y heridas en la manipulación de barras.
- Contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos o partículas del material.
- Atrapamientos.

10.23.2. Medidas preventivas

- Estará provista de carcasa o pantalla que impida la introducción de las manos en la zona de corte.
- Manejar las barras con las precauciones debidas, evitando pesos excesivos y utilizando los EPI's obligatorios (calzado, guantes y casco de protección).
- Se montarán unos botones de bloqueo de la marcha, para no tener continuamente presionado el gatillo de la marcha.
- Las máquinas en las que sea necesario, se montará una segunda empuñadura opcional, para poder sujetarla con las dos manos.
- Se fijará firmemente la pieza sobre la que se está trabajando, sobre todo cuando se está manejando la guillotina eléctrica: protección de la cuchilla y enclavamiento del pisón.
- Se evitarán las ropas holgadas sobre todo a la altura de las muñecas y codos.

10.24. VIBRADOR

10.24.1. Riesgos frecuentes

- Caídas desde altura durante su manejo.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- El vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

10.24.2. Medidas preventivas

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.

10.25. GRÚA PLUMA

10.25.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vuelco o caída de la grúa.
- Atropellos durante los desplazamientos por vía.
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.

10.25.2. Medidas preventivas

10.25.2.1. Las vías que cumplen unas condiciones de seguridad

- Solera de hormigón sobre terreno compacto.
- Perfectamente horizontales (longitudinal y transversalmente).
- Bien fundamentadas sobre una base sólida de hormigón.
- Estarán perfectamente alineados y con una anchura constante a lo largo del recorrido.
- Los raíles serán de la misma sección todos ellos y en su caso con desgaste uniforme.
- Los raíles a montar en esta obra se unirán a "testa" mediante doble presilla, una a cada lado, sujetas mediante pasadores roscados a tuerca y cable de cobre que garantice la continuidad eléctrica.
- Bajo cada unión de los raíles se dispondrá doble travesía muy próxima entre sí y cada cabeza de rail quedará unida a su travesía mediante quincialeras.
- Los raíles estarán rematados a 1 m. de distancia del final del recorrido, y en sus cuatro extremos, por topes electro-soldados.
- Las grúas torre estarán conectadas a tierra.
- Estarán dotadas de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.

- Estarán dotadas de la escalerilla de ascensión a la corona, protegida con anillos de seguridad para disminuir el riesgo de caídas.
- Estarán dotadas de cable fiador de seguridad, para anclar los arnés de seguridad a lo largo de la escalera interior de la torre y a todo lo largo de la pluma; desde los contrapesos a la punta.
- Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10% de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Estarán dotadas de ganchos de acero normalizados dotados con pestillo de seguridad.
- Se prohíbe en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa torre.
- En presencia de tormenta, se paralizarán los trabajos con la grúa torre, dejándose fuera de servicio en veleta hasta pasado el riesgo de agresión eléctrica.
- Al finalizar cualquier periodo de trabajo (mañana, tarde, fin de semana), se realizarán en la grúa torre las siguientes maniobras:
  1. Izar el gancho libre de cargas a tope junto al mástil.
  2. Dejar la pluma en posición veleta.
  3. Poner los mandos a cero.
  4. Abrir los seccionadores del mando eléctrico de la máquina (desconectar la energía eléctrica). Esta maniobra implica la desconexión previa del suministro eléctrico de la grúa en el cuadro general de la obra.
- Se paralizarán los trabajos con la grúa torre en esta obra, por criterios de Seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km./h.
- El cableado de alimentación eléctrica de la grúa torre se realizará enterrándolo a un mínimo de 40 cm. de profundidad; el recorrido siempre permanecerá señalizado. Los pasos de zona con tránsito de vehículos se protegerán mediante una cubrición a base de tablones enrasados en el pavimento.
- Estarán dotadas de mecanismos limitadores de carga (para el gancho) y de desplazamiento de carga (para la pluma), en prevención del riesgo de vuelco.
- Los gruistas de esta obra siempre llevarán puesto un arnés de seguridad clase C que amarrarán al punto sólido y seguro, ubicado según los planos.
- Se prohíbe expresamente para prevenir el riesgo de caídas de los gruistas, que trabajen sentados en los bordes de los forjados o encaramándose sobre la estructura de la grúa.
- El instalador de la grúa emitirá un certificado de puesta en marcha de la misma en la que se garantice su correcto montaje y funcionamiento.
- Las grúas cumplirán la normativa emanada de la Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos Elevadores B.O.E.7-7-88.
- Se montarán siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante dé, sin omitir ni cambiar los medios auxiliares o de seguridad recomendados.
- A los maquinistas que deban manejar grúas torre en esta obra, se les comunicará por escrito la siguiente normativa de actuación; del recibí se dará cuenta al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

10.25.2.2. Normas preventivas para los operadores de grúa (gruistas)

- Sitúese en una zona de la construcción que le ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad; evitará accidentes.
- Si debe trabajar al borde de forjados o de cortes del terreno, pida que le instalen puntos fuertes a los que amarrar el arnés de seguridad. Estos puntos deben ser ajenos a la grúa, de lo contrario si la grúa cae, caerá usted con ella.
- No trabaje encaramado sobre la estructura de la grúa, no es seguro.
- En todo momento debe tener la carga a la vista para evitar accidentes; en caso de quedar fuera de su campo de visión, solicite la colaboración de un señalista. No corra riesgos innecesarios.
- Evite pasar cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando. Si debe realizar maniobras sobre los tajos, avise para que sean desalojados.
- No trate de realizar ajustes en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avise de las anomalías al Servicio de Prevención para que sean reparadas.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa. Pueden accidentarse o ser origen de accidentes.
- No trabaje con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunique al Servicio de Prevención las anomalías para que sean reparadas y deje fuera de servicio la grúa.
- Elimine de su dieta de obra totalmente las bebidas alcohólicas, manejará con seguridad la grúa.

- Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero de que está cortado en el cuadro general, y colgado del interruptor o similar un letrero con la siguiente leyenda: -NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA GRUA-.
- No intente izar cargas que por alguna causa estén adheridas al suelo. Puede hacer caer la grúa.
- No intente arrastrar cargas mediante tensiones inclinadas del cable. Puede hacer caer la grúa.
- No intente balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Pone en riesgo la caída a sus compañeros que la reciben.
- No puentee o elimine, los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa.
- Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleve a la máxima altura posible el gancho. Ponga el carro portor lo más próximo posible a la torre; deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica. No deje suspendidos objetos del gancho de la grúa durante las noches o fines de semana. Esos objetos que se desea no sean robados, deben ser resguardados en los almacenes, no colgados del gancho.
- No eleve las cargas mal flejadas, pueden desprenderse sobre sus compañeros durante el transporte y causar lesiones.
- No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa. Evitará accidentes.
- Comunique inmediatamente al Servicio de Prevención la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata y deje entre tanto la grúa fuera de servicio; evitará accidentes.
- No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer.
- No rebase la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor sobre la pluma, puede hacer desplomarse la grúa.
- No izar ninguna carga, sin haberse cerciorado de que están instalados los aprietos chasis-vía. Considere siempre, que esta acción aumenta la seguridad de grúa.

10.25.3. Protecciones individuales

- Para el gruista:
  - Casco de polietileno.
  - Ropa de trabajo.
  - Ropa de abrigo.
  - Botas de seguridad.
  - Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
  - Arnés de seguridad clase C.
- Para los oficiales de mantenimiento y montadores:
  - Casco de polietileno con barbuquejo.
  - Ropa de trabajo.
  - Botas de seguridad.
  - Botas aislantes de la electricidad.
  - Guantes aislantes de la electricidad.
  - Guantes de cuero.
  - Arnés de seguridad clase C.

10.26. MOTOTALADRADORA

10.26.1. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Contactos térmicos.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición al ruido.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gas.

10.26.2. Medidas preventivas

- Usar el calzado adecuado y prestar atención en los desplazamientos sobre la vía para evitar torceduras.
- Cuando se esté en el área de trabajo, utilización de los equipos de protección personal: botas, mono de trabajo, y chaleco fluorescente.

- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- El cambio de la broca debe hacerse con el motor imperativamente parado.
- Asegurarse de que después de montar una broca nueva ésta quede bien sujeta. Leer instrucciones de ajuste al respecto.
- Únicamente maniobrar la palanca que dirige el giro de la boca cuando la máquina está en posición correcta de trabajo.
- Las labores de mantenimiento realizarlas tomando las debidas precauciones.
- No manipular un depósito de carburante para rellenar o por cualquier otra causa, en una zona donde existan: peligro de incendio, o materias incandescentes, o de temperatura elevada. Estas intervenciones deberán hacerse siempre en el exterior y en lugares bien ventilados.
- Bloquear correctamente el tapón del depósito una vez usado, verificar que no se escape carburante por el mismo.
- Desenroscar siempre lentamente el tapón del depósito, con el fin de permitir la salida de la presión sin malgastar el carburante. Prestar primordial atención en caso de temperaturas ambientes elevadas.
- Cuando se vuelve a poner carburante en máquinas que anteriormente han sido calentadas, no se debe llenar nunca los depósitos al máximo. No sobrepasar la mitad o tres cuartas partes de la capacidad.
- Utilizar únicamente gasolina normal, pura sin aditivos. Para los Diesel, consultar el catálogo de motores.
- Si se encuentra en la necesidad de vaciar el depósito del carburante, hacerlo en un recipiente apropiado y cerrar herméticamente, aunque se traten de pequeñas cantidades. No se debe utilizar nunca un recipiente de cristal. No se debe utilizar carburante para trabajos de limpieza. Emplear únicamente disolventes no inflamables, no tóxicos e inocuos para la goma.
- Prestar atención al tráfico ferroviario.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Evitar respirar vapores de gasolina.
- En caso de ser necesario usar una mascarilla y unos cascos protectores.

10.26.3. Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Ropa reflectante.
- Protectores antirruido.

10.27. MOTOCLAVADORA

10.27.1. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gas.

10.27.2. Medidas preventivas

Antes de empezar a trabajar con la motoclavadora no olvide efectuar las siguientes comprobaciones:

- Control de los depósitos y demás líquidos.
- Comprobar posibles manchas de aceite en la parte baja de la máquina, si esto ocurriera localizar su origen.
- Comprobar el estado de todas las protecciones. No trabajar sin protecciones.
- Reapretar todos aquellos tornillos o elementos que se aprecien flojos.

10.27.2.1. Durante su utilización

- No hacer un cambio de broca de la clavadora con el motor puesto en marcha.
- No usar brocas en mal estado, ni tampoco sustituir el pasador de la boca por un clavo o varilla.
- La máquina no debe volcarse hacia el lado del tubo de escape. Puede entrar aceite en la cámara del cilindro y el motor no arrancara.
- El cambio de marcha derecha/izquierda se realizará únicamente con la boca sin carga.

10.27.2.2. Para el transporte

- Sujetar bien la máquina para su transporte. La mayor parte de las averías producidas en las máquinas se deben a golpes sufridos durante el transporte.
- Intentar trasladar la máquina lo más próxima posible a su posición de trabajo, es decir no inclinarla excesivamente ya que ello puede provocar la salida de los aceites o de combustible.
- No debe transportarse la máquina con el motor en marcha.

10.27.2.3. Para las operaciones de mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento de las máquinas deben realizarse periódicamente de acuerdo al plan preventivo, siguiendo reglas y recomendaciones:

- No se podrá fumar ni ingerir alimentos durante las operaciones de cambio de aceite y de filtros.
- Evitar los contactos con la piel y con los ojos.
- Evitar las contaminaciones de las aguas superficiales y subterráneas, así como del suelo.
- Limpiar la tapa del depósito antes de iniciar la operación de llenado de aceite para evitar de esta forma, la entrada de partículas que perjudiquen la calidad del producto.
- Ante derrames pequeños, secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Tras su recogida, depositar la mezcla resultante en el recipiente destinado para tal uso para su posterior gestión.
- Ante derrames grandes, se deberá avisar al encargado que a su vez, avisará a la Autoridad Local. La recuperación deberá ser realizada por el personal autorizado.
- Ante un incendio de aceite, emplear extintores de polvo seco, espuma, CO2 o agua pulverizada. Nunca se empleará chorro de agua a alta presión.
- Se prestará especial atención en evitar derrames de aceite fuera del depósito. En el caso en el que se produzca, se limpiara el derrame con paños o papel absorbente antes de poner el motor en marcha.
- Nunca se aproximará una llama para verificar el nivel de aceite, ya que existe riesgo de incendio y explosión.
- Usar el calzado adecuado y prestar atención en los desplazamientos sobre la vía para evitar torceduras.
- Asegúrese que ninguna prenda de vestir caiga cerca del árbol o eje de clavado, ya que podría ser atrapado por el mismo.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- Asegurarse de que después de montar una broca nueva esta quede bien sujeta. Leer instrucciones de ajuste al respecto.
- Únicamente maniobrar la palanca que dirige el giro de la boca cuando la máquina está en posición correcta de trabajo.
- Las labores de mantenimiento realizarlas tomando las debidas precauciones.
- No manipular un depósito de carburante para rellenar o por cualquier otra causa, en una zona donde existan: peligro de incendio, o materias incandescentes, o de temperatura elevada. Estas intervenciones deberán hacerse siempre en el exterior y en lugares bien ventilados.
- Bloquear correctamente el tapón del depósito una vez usado, verificar que no se escape carburante por el mismo.
- Desenroscar siempre lentamente el tapón del depósito, con el fin de permitir la salida de la presión sin malgastar el carburante. Prestar primordial atención en caso de temperaturas ambientes elevadas.
- Cuando se vuelve a poner carburante en las máquinas que anteriormente han sido calentadas, no se debe llenar nunca los depósitos al máximo. No sobrepasar la mitad o tres cuartas partes de la capacidad.
- Utilizar únicamente gasolina normal, pura sin aditivos. Para los Diesel, consultar el catálogo de motores.
- Si se encuentra en la necesidad de vaciar el depósito del carburante, hacerlo en un recipiente apropiado y cerrar herméticamente, aunque se traten de pequeñas cantidades. No se debe utilizar nunca un recipiente de cristal. No se debe utilizar carburante para trabajos de limpieza. Emplear únicamente disolventes no inflamables, no tóxicos e inocuos para la goma.
- Prestar atención al tráfico ferroviario.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Evitar respirar vapores de gasolina.
- En caso de ser necesario usar una mascarilla y unos cascos protectores.
- De ninguna manera manejar el motor en un espacio reducido y cerrado.

10.27.3. Equipos de protección individual

- Guantes para manipular las piezas y de PVC o goma.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Buzo.
- Botas de seguridad.

10.28. CARRETILLA ELEVADORA

10.28.1. Descripción

- Se utilizará en esta obra la carretilla elevadora para mover los materiales desde el punto de descarga hasta los distintos puntos donde van a utilizarse.
- La carretilla elevadora ofrece, al mismo tiempo, un sistema de transporte y de elevación, de esta forma, evita la necesidad de montacargas o de cualquier tipo de maquinaria de elevación. Incluso cuando se requiere un montacargas, la carretilla elevadora es necesaria, particularmente desde que los materiales vienen embalados según unas normas que se ajustan a las características de las carretillas elevadoras.
- Tienen la posibilidad de transportar, tanto horizontalmente como verticalmente, y levantar cargas de varias toneladas, aunque para las obras de construcción las carretillas de 1000 a 5000 kg. son las más usuales.

10.28.2. Riesgos más frecuentes

- Atropello de personas.
- Vuelcos.
- Colisiones.
- Atrapamientos.
- Desprendimiento del material.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar del vehículo.
- Contactos con energía eléctrica.
- Quemaduras durante el mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

10.28.3. Medidas preventivas

- La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.
- La carretilla elevadora será manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica relevante.
- Está previsto que las carretillas dispongan de un pórtico contra riesgos de aplastamiento por el posible vuelco de la máquina.
- Dispondrá de placa en mástil, en la parte posterior de la horquilla.
- Para evitar el riesgo por desnivel del sistema de elevación, está previsto que el sistema de protección de elevación será el de cadenas, que origina una mayor seguridad.

10.28.4. Normas de manejo

10.28.4.1. Manipulación de cargas

- La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.
- No se circulará nunca con las horquillas elevadas, sino siempre a unos 15 cm del suelo e inclinando el mástil hacia atrás, asegurando así la seguridad y la estabilidad de la carga.
- La carga se transportará lo más próxima posible al nivel del suelo, para conseguir mayor estabilidad.
- La altura de la carga no debe impedir la visibilidad del conductor en los desplazamientos y maniobras. Si se transportasen cargas muy voluminosas que impidiesen o dificultasen la visibilidad, se deberá conducir marcha atrás, y si es necesario se encargará otro operario de servir de guía.
- Al subir o bajar una carga, estando la carretilla inmóvil, se pondrá el cambio de marchas en punto muerto y se soltará el embrague.
- Está prohibido levantar la carga con un solo brazo de la horquilla.
- No puede emplearse como medio de elevación de personas, salvo que está provista de un plataforma especial diseñada para tal fin, firmemente asentada sobre las horquillas, y con protección lateral.

- Situar la carretilla frente al lugar previsto y en posición precisa para depositar la carga.
- Elevar la carga hasta la altura necesaria manteniendo la carretilla frenada. Para alturas superiores a 4 mts. programar las alturas de descarga y carga con un sistema automatizado que compense la limitación visual que se produce a distancias altas.
- Avanzar la carretilla hasta que la carga se encuentre sobre el lugar de descarga.
- Situar las horquillas en posición horizontal y depositar la carga, separándose luego lentamente.
- Las mismas operaciones se efectuarán a la inversa en caso de desapilado.
- No se mantendrá la carga elevada por un tiempo prolongado.
- La circulación sin carga se deberá hacer con las horquillas bajas.
- Las cargas no deberán subirse y bajarse cuando la carretilla está en movimiento, pues se ve afectada la estabilidad de la misma.

10.28.4.2. Circulación por rampas

La circulación por rampas o pendientes deberá seguir una serie de medidas que se describen a continuación:

- Si la pendiente tiene una inclinación inferior a la máxima de la horquilla (a < ß) se podrá circular de frente en el sentido de descenso, con la precaución de llevar el mástil en su inclinación máxima.
- Si el descenso se ha de realizar por pendientes superiores a la inclinación máxima de la horquilla (a > ß), el mismo se ha de realizar necesariamente marcha atrás.
- El ascenso se deberá hacer siempre marcha adelante.
- Inspecciones previas a la puesta en marcha y conducción.
- Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla que contemple los puntos siguientes:
  - Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
  - Fijación y estado de los brazos de la horquilla.
  - Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.
  - Niveles de aceites diversos.
  - Mandos en servicio.
  - Protectores y dispositivos de seguridad.
  - Frenos de pie y de mano.
  - Embrague, Dirección, etc.
  - Avisadores acústicos y luces.
- En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.
- Toda carretilla en la que se detecte deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.

10.28.4.3. Normas generales de conducción y circulación

Se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del conductor de la carretilla en la jornada de trabajo:

- No conducir por parte de personas no autorizadas.
- Antes de poner la carretilla en marcha asegurarse de que no hay personas en los alrededores de la máquina.
- No se utilizará para transportar personas.
- El conductor mantendrá siempre sus pies dentro de los resguardos para evitar el riesgo de atrapamiento con la horquilla.
- No se sacará fuera de la carretilla ninguna parte del cuerpo.
- Mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
- En los cruces y en aquellos lugares donde la visibilidad no sea perfecta debido a algún obstáculo, se disminuirá la velocidad de marcha.
- En curvas o esquinas sin visibilidad, y al cruzar las puertas, es obligatorio detenerse, y se avanzará únicamente cuando se compruebe que el camino está despejado, no sin antes haber avisado de su presencia con toque de bocina o procedimiento similar.
- Circular por el lado de los pasillos de circulación previstos a tal efecto manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le precedan y evitando adelantamientos.
- Se arrancará y detendrá la máquina de forma gradual y se realizarán virajes lentos, de esta forma se evitará someter a la misma a esfuerzos innecesarios, que pueden provocar el vuelco de la máquina o la caída de la carga.
- Transportar únicamente cargas preparadas correctamente y asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura de la carga en función de la altura de paso libre.
- Deben respetarse las normas del código de circulación, especialmente en áreas en las que pueden encontrarse otros vehículos.

- Se mantendrá una distancia de seguridad de tres largos de carretilla, como mínimo, cuando se encuentre detrás de otra carretilla en movimiento.
- No transportar cargas que superen la capacidad nominal.
- No circular por encima de los 20 Km/h. en espacios exteriores y 10 Km/h. en espacios interiores. Ante terrenos húmedos y resbaladizos, se ha de conducir muy lentamente.
- Cuando el conductor abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.
- Asimismo la horquilla se dejará en la posición más baja.
- No guardar carburante ni trapos engrasados en la carretilla elevadora, se puede prender fuego.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
- Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la carretilla elevadora.
- La introducción de una carretilla en un ascensor o en un montacargas, se hará sólo con autorización expresa, asegurándose primero que el suelo está a nivel, y de que puede soportar el peso del conjunto carretilla conductor.

10.28.5. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

10.29. MANIPULADOR TELESCÓPICO

10.29.1. Medidas preventivas

- La velocidad máxima para circular por obra será de 15 Km/h, cuando se trate de terrenos secos y ante terrenos húmedos y resbaladizos, se ha de conducir muy lentamente.
- En los cruces y en aquellos lugares donde la visibilidad no sea perfecta debido a algún obstáculo, se disminuirá la velocidad de marcha.
- En curvas o esquinas sin visibilidad, y al cruzar las puertas, es obligatorio detenerse, y se avanzará únicamente cuando se compruebe que el camino está despejado, no sin antes haber avisado de su presencia con toque de bocina o procedimiento similar.
- No se utilizará en pendientes superiores al 6%.
- No puede emplearse como medio de elevación de personas, salvo que está provista de una plataforma especial diseñada para tal fin, firmemente asentada sobre las horquillas, y con protección lateral.
- No se mantendrá la carga elevada por un tiempo prolongado.
- No se deberá cargar cualquier equipo con pesos superiores a la máxima carga útil. La carga deberá estar bien equilibrada y sujeta.
- Las cargas se desplazarán lentamente, evitando cualquier movimiento brusco, y de forma vertical para que no haya balanceo. Además, se evitará transportar cualquier carga por encima de zonas en las que estén los trabajadores.
- Nunca se inutilizarán los dispositivos de seguridad.
- Las personas encargadas de manejar los equipos estarán formadas como especialistas.
- No se dejarán los equipos de elevación con cargas suspendidas y se efectuará una revisión diaria de todos los elementos sometidos a esfuerzo así como del buen estado de la superficie de apoyo, de las eslingas, cadenas, cables, cuerdas, poleas y ganchos, del punto de enganche, de los dispositivos de seguridad y de los finales de carrera.

10.30. MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, cepilladoras metálicas, etc., de una forma muy genérica.

10.30.1. Riesgos más frecuentes

- Contactos eléctricos.
- Erosiones en manos.
- Cortes.
- Vibraciones.
- Proyección violenta de partículas a los ojos.
- Atrapamientos por elementos móviles.
- Los derivados de una mala instalación.
- Los derivados de la rotura de los elementos que componen la herramienta.
- Golpes en muñecas y brazos.

10.30.2. Medidas preventivas

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- Los motores eléctricos de las máquinas herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante un bastidor que soporte una valla metálica dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o semiavería se entregarán al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas herramientas con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo o en marcha, aunque sea con movimiento residual, para evitar accidentes.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, se conectarán de la herramienta al enchufe, nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

10.31. MÁQUINAS DE CORTE EN GENERAL

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas de corte, de una forma muy genérica.

10.31.1. Tipos

- Cizalla corta cables.
- Cizalla de armaduras.
- Cizalla de chapa.
- Cortadora de tubos.
- Cuchillas.
- Pelacables.
- Sierra de arco para metales.
- Tenacillas.
- Tijeras.
- Tenazas, martillos, alicates.

10.31.2. Medidas preventivas

- Las herramientas de corte presentan un filo peligroso.
- La cabeza no debe presentar rebabas.
- Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada.
- Al cortar las maderas con nudos se deben extremar las precauciones.
- Cada tipo de sierra se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada.
- En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.
- No emplear este tipo de herramienta para golpear.
- Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o a sus compañeros.

10.32. EQUIPO DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

10.32.1. Riesgos profesionales

- Quemaduras.
- Explosiones.
- Cortes.

10.32.2. Medidas de protección

- El personal encargado de la soldadura utilizará casco, ropa de trabajo, botas, polainas, guantes, mandil de cuero y gafas.
- El material refractario del crisol tendrá en todo momento su espesor y estará en perfecto estado para evitar el contacto de la mezcla (a una temperatura de 2.600º) con la pared metálica del crisol, lo que supondría la perforación y el derrame de la mezcla.
- En las proximidades del lugar de soldadura, no habrá depósitos de combustibles, ya que el corte de rebabas origina proyecciones incandescentes.
- El repostaje del calentador se hará fuera del lugar de soldadura.
- El encendedor del calentador se encenderá con un hisopo alargadera.
- El operario que maneja el mazo para quitar la rebaba en caliente se situará de forma que no pueda ser alcanzado por las esquirlas.
- El operario que maneje la tajadera indicará a los componentes del equipo la salida de esquirlas para que despeje la zona.
- Las esquirlas incandescentes no deben caer en zonas encharcadas o superficies mojadas.
- Se cumplirán las normas para ruedas abrasivas.
- La rueda abrasiva la manejará sólo el operario designado para este menester.
- Se protegerá con refuerzo de goma el mango de la máquina de repasar para evitar calentamientos.
- Tanto el calentador como la rotaflex se colocarán sobre tableros encima de los carriles.

10.33. HORMIGONERAS

10.33.1. Riesgos más comunes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: por contactos con cemento.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

10.33.2. Medidas preventivas

- La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).
- Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

- Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.
- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.
- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.
- Las hormigoneras no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

10.33.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

10.34. BARREDORA AUTOPROPULSADA

10.34.1. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

10.34.2. Medidas preventivas

- No se utilizará en pendientes excesivas.
- Antes de actuar sobre la maquinaria, se deben tener todas las precauciones para evitar ser atrapado por ella, como la colocación de gatos mecánicos o topes que impida el cierre repentino de la caja de la barredora y atrape algún operario en el interior.
- Para sustituir los cepillos de la barredora, al ser éstos de materiales punzantes y cortantes y de peso, se irá equipado de los equipos de protección individual que sean necesarias, como guantes de cuero, petos de cuero, botas de seguridad.
- Se prohíbe expresamente la comprobación del funcionamiento de los cepillos de la barredora utilizando, para ello los pies, manos o cualquier otra parte del cuerpo. Así mismo, se prohíbe agacharse bajo la barredora para ver el funcionamiento del cepillo central.
- Si por la realización del trabajo, barrer la calzada, se levantara polvo, y éste pudiera reducir la visibilidad del tráfico, se procederá a regar la zona, ligeramente. Si esta labor no evitase el polvo, se señalizará escrupulosamente esta operación, avisando con mayor antelación a la circulación. Si esta medida no fuera suficiente, se procederá a suspender la operación.

10.35. TRACTOR AGRÍCOLA

Los equipos para tratar el terreno son aperos enganchados al tractor como gradas de discos, ripper, etc.

10.35.1. Riesgos frecuentes

- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Caídas.
- Choques y atropellos.
- Vibraciones y ruido.
- Quemaduras e incendios.

10.35.2. Medidas preventivas

- Nunca ponga el motor en funcionamiento en un recinto cerrado, sin aireación. Los gases de combustión del gasóleo son altamente tóxicos y pueden provocar la muerte por asfixia.
- Preste atención a las personas, particularmente niños, que puedan estar a su alrededor y asegúrese de que puede maniobrar el tractor con total seguridad. En caso de que el tractor esté equipado con una "cabina silenciosa", esta recomendación es aún más importante, pues es más difícil escuchar los ruidos del exterior.
- Recuerde que una exposición prolongada al ruido puede ser perjudicial para la audición. Por eso, en los tractores sin cabina o con cabina no insonorizada, utilice protectores auditivos adecuados.
- En los tractores con cabina:
  - Cierre convenientemente las puertas antes de arrancar.
  - Mantenga los cristales bien limpios para poder tener buena visibilidad.
  - Conserve siempre limpios el suelo de la cabina, los pedales y los apoyos de los pies.
- En los tractores equipados con una estructura de seguridad, sea cabina, cuadro o arco, utilice el arnés de seguridad.
- Nunca realice la tracción a través del enganche superior de conexión del brazo superior del hidráulico o de cualquier otro punto situado por encima de la línea de centro del eje trasero; utilice siempre las barras de tracción o el enganche de remolque aprobados por el fabricante.
- No baje ni suba de un tractor en movimiento.
- Al conducir el tractor, mantenga una posición firme y correcta, con las manos en el volante.
- En caso de vuelco del tractor y si éste está equipado de una cabina u otra estructura de seguridad, sujétese con fuerza al volante y no salga de su asiento hasta que el tractor no se haya parado del todo; si las puertas de la cabina estuviesen obstruidas, salga por el techo o por la puerta trasera.
- Si durante el trabajo tiene que proceder a cualquier regulación en una máquina accionada por la toma de fuerza, pare el tractor en un lugar seguro, aplique los frenos de aparcamiento, desconecte la toma de fuerza, ponga la palanca de cambios en punto muerto, pare el motor y retire la llave de encendido antes de salir del tractor.
- Al final del trabajo, aparque el tractor en un local seguro, debidamente bloqueado, con la toma de fuerza desconectada y todas las palancas de velocidad en punto muerto. Pare el motor y retire la llave del circuito de arranque con el fin de evitar que una persona inexperta lo ponga en marcha.
- Cuando el tractor tire de una máquina o de un remolque, es necesario tener cuidado con las curvas más cerradas, las ruedas de la máquina o del remolque pueden subirse a los bordillos, meterse en baches o en las cunetas de la carretera.
- Como medida de precaución, tenga siempre en el tractor un extintor, debidamente cargado, y un maletín de primeros auxilios.
- Examine con regularidad el ajuste de todos los tornillos y tuercas, sobre todo las tuercas que ajustan las ruedas delanteras y traseras.
- No aparque un tractor en terrenos con pendientes acentuadas.
- Al aparcar un tractor para una reparación u otra causa, se aconseja:
  - Escoger el lugar menos inclinado.
  - Aplicar el freno de mano y mantener el tractor bloqueado.
  - Poner la palanca de velocidades en "prise" o "parking" (aparcamiento).
  - Poner calces eficaces en las ruedas, si es posible de madera.

- Bajar los equipamientos frontales que eventualmente fueron montados al tractor; porque no se puede confiar en el sistema hidráulico, cuyos mandos pueden ser manipulados inadvertidamente por alguien imprudente que se encuentre debajo de la carga. Para evitar este tipo de accidentes, se recomienda:
  - Bajar el equipamiento al suelo o sobre calzas sólidas.
  - Como alternativa, utilice el sistema de inmovilización que evita las subidas y bajadas del equipamiento.
  - Finalmente pare el motor y retire la llave del circuito de arranque para evitar que alguna persona, sobre todo niños, tengan la tentación de poner el tractor en marcha.
- Como principales normas de circulación de tractores por carreteras y caminos agrícolas reseñamos las siguientes:
  - La circulación de los tractores deberá atenerse a lo establecido en el Código de Circulación. El hecho de conducir a baja velocidad no quiere decir que el conductor no deba atenerse al Código de Circulación. Tenga presente que ir a velocidad reducida supone un riesgo de accidentes añadido, por alcance de vehículos rápidos, en cambios de rasantes, etc.
  - Al salir de la explotación, de caminos particulares o del campo, hágalo con cuidado y a velocidad adecuada. Recuerde que al salir de un dominio privado a una vía pública, usted nunca tiene la prioridad: al contrario, todos los demás conductores que transitan por esta vía tienen prioridad.
  - También hay que prestar mucha atención a los pasajeros que, por el hecho de no estar tan bien instalados, son más vulnerables.
- Es aconsejable también:
  - Mantenerse al corriente de los eventuales cambios del Código de Circulación y en caso de introducción de nuevas señalizaciones, aprenderlas.
  - Recuerde que las máquinas transportadas o remolcadas por el tractor son un peligro permanente tanto para él como para los demás conductores de la carretera.
- Con respecto a las máquinas montadas esté atento, sobre todo a las oscilaciones en las curvas.
- Con respecto a los remolques:
  - Tenga siempre presente que nunca se debe frenar bruscamente y que siempre debe frenarse antes el remolque, pues si empuja al tractor, puede provocar su vuelco (salvo que disponga de frenos hidráulicos solidarios).
  - Verifique el equilibrio y la disposición de la carga. Su seguridad y la de los demás conductores depende de eso.
  - Mantenga siempre una velocidad adecuada para que, en caso de emergencia, pueda frenar sin problemas. Las curvas deben tomarse despacio, debiendo reducirse la velocidad antes de entrar en ellas. Si el conductor entra rápido en las curvas, se corre el riesgo de volcar.
  - Cuando el tractor baje una pendiente, nunca lo coloque en punto muerto, pues su peso y el de la eventual carga que pueda transportar lo empuja demasiado y su control depende únicamente de los frenos. En situaciones de este tipo, antes de alcanzar la cuesta abajo, se aconseja meter una velocidad relativamente baja, en general la misma que se utilizaría con carga idéntica, en caso de tener que ascender.
  - Para evitar que las máquinas remolcadas por el tractor y los remolques se suelten accidentalmente de la barra de remolque, utilice cadenas de seguridad. Estas deben tener una resistencia compatible con la máquina en cuestión; las cadenas deben estar unidas en un punto de seguridad de la barra de remolque del tractor y es necesario dejarlas tan flojas como sea necesario para poder tomar las curvas.
  - Tenga especial cuidado cuando atraviesa una calle o cuando se va a incorporar a la carretera al salir del campo o de la zona de cultivo, por ejemplo. Si el conductor no tiene suficiente visibilidad, lo que ocurre con frecuencia cuando el tractor tiene una máquina por delante, debe ser guiado por otra persona.
  - Seguridad en terrenos inclinados y difíciles.
  - Al bajar una cuesta, mantener siempre el tractor en velocidad aprovechando el motor como freno.
  - Intentar trabajar según la línea de mayor pendiente, tanto al subir como al bajar, en todas las situaciones en que eso sea posible y técnicamente recomendable.
  - Al doblar, desconecte el bloqueo del diferencial.
  - Evitar girar bruscamente en terrenos inclinados; en todo caso, si es necesario, reduzca la velocidad.

  - Los cambios de sentido en laderas se efectuarán lentamente, con el peso transportado levantado, en un sentido de marcha tal que el apero, máquina o carga transportada permanezcan siempre en la parte superior.
- Si el tractor es articulado, y mientras se efectúa un giro a media ladera, con una máquina suspendida o remolque arrastrado, se evitarán las siguientes acciones:
  - Embragar bruscamente.
  - Cambiar bruscamente de dirección.
  - Pisar obstáculos con las ruedas situadas en el plano superior.
  - Poner una velocidad baja al descender por un terreno demasiado inclinado.
- Si el tractor tuviera cuatro ruedas motrices, poner también la tracción delantera para aumentar su adherencia.
- Trabajar siempre con la máxima separación o anchura de ruedas que permita el tractor.
- Colocar masas de lastre o contrapesos adecuados.
- Trabajar con el mayor cuidado y atención posibles con el fin de salvar elevaciones del terreno, agujeros y otros obstáculos que pueda tener la zona y que son susceptibles de hacer volcar el tractor.
- Guardar una distancia prudencial a los bordes de lindes, zanjas, etc. tanto al trabajar como al cambiar de dirección. Se extremará esta precaución si el terreno está resbaladizo.
- Limpiar los bordes de las zanjas, tanques y fosas para que estén lo suficientemente visibles; durante el trabajo intentar no aproximar el tractor a estas zonas.
- Salir marcha atrás de zanjas y hoyos del terreno.
- Redoblar la atención cuando el tractor tira de una máquina demasiado pesada, cuando transporte una carga que no esté bloqueada, o cuando sea una carga móvil.
- No aprovechar las pendientes del camino para ganar tiempo bajando en punto muerto.
- Utilización de equipos para tratamiento del terreno.
- Recurrir al sistema de enganche rápido (automático y semi-automático) o, en su defecto, a tractores equipados con brazos inferiores del hidráulico telescópicos, ya que éstos facilitan considerablemente la operación y hacen el enganche más seguro.
- Durante el enganche y desenganche de una máquina, el operario debe maniobrar el mando hidráulico únicamente después de haberse sentado en el tractor y de cerciorarse de que nadie puede ser alcanzado por dicho vehículo, o bien si se utiliza el instalado por el fabricante en el guardabarros, seguir las instrucciones del mismo.
- No tomar curvas cerradas, sobre todo, en zonas inclinadas. No se debe hacer nunca la "peonza", pues esta maniobra puede provocar el vuelco lateral del tractor máxime estando el punto de giro cercano a una zanja, o desnivel en el terreno.
- No desplazarse por terrenos excesivamente inclinados, porque el riesgo de un vuelco es siempre posible.
- No realizar ajustes en una máquina que solamente está sujeta por el sistema hidráulico; es conveniente apoyarla firmemente sobre calzas para eliminar los riesgos de accidentes, y estando el tractor además perfectamente inmovilizado.
- Evitar la presencia de otras personas en las inmediaciones de las máquinas y, todavía más, sobre ellas, tanto durante el transporte como en la zona de trabajo. Es necesario prestar especial atención a la utilización de arados reversibles, de reversión automática, en el momento de pasar de una posición de trabajo a una posición simétrica; sus estructuras pueden alcanzar violentamente y herir de gravedad a personas que inadvertidamente se encuentren en las proximidades, o al propio tractorista si lo dispara desde el suelo.
- Utilizar aperos adecuados a la potencia.
- Si el apero es arrastrado se enganchará en el punto más bajo.
- Realizar con cuidado el enganche y desenganche del arado a los tres puntos (cabezal), evitando golpes y aplastamientos.
- No se permitirá que la gente haga de lastre en gradas o rastras, ni ser transportada sobre los aperos ni en los cajones enganchados a los puntos.
- Los bulones y pasadores se deberán usar de seguridad y deberán estar en perfectas condiciones, compactos y sin rebabas.
- En las máquinas accionadas por la toma de fuerza del tractor:
  - Cerciórese antes de iniciar el trabajo que los resguardos de protección del eje de transmisión de fuerza y las protecciones de los elementos activos de la máquina se encuentran debidamente colocados.
  - Nunca realice ningún tipo de reparación ni proceda a su limpieza cuando la máquina esté en funcionamiento, desconecte siempre la transmisión de fuerza y pare el motor del tractor antes de efectuar cualquiera de las operaciones citadas.
  - No acerque los pies o las manos (que corren el riesgo de sufrir cortes graves) a los elementos activos en movimiento; tampoco consienta la presencia de personas detrás de las fresadoras o de otras máquinas rotatorias, ya que, durante el trabajo, éstas pueden proyectar piedras u otro tipo de elementos sólidos.

10.36. AHOYADORA

10.36.1. Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos por o entre objetos.
- Cortes por objetos o herramientas.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Contactos térmicos.
- Sobreesfuerzos.

10.36.2. Medidas preventivas

10.36.2.1. Antes de comenzar la tarea

- Control visual del estado de la máquina y la hermeticidad.
- Verificar que el acelerador y el bloqueo del acelerador se mueve con facilidad. El acelerador deberá retroceder automáticamente a la posición de ralentí.
- Limpiar el filtro de aire.
- Comprobar la marcha impecable del motor de funcionamiento en ralentí; al soltar el acelerador, la herramienta de perforación no deberá moverse.
- Verificar el estado de la barrena.

10.36.2.2. Durante la tarea

- Asegúrese de que no se encuentren otras personas ajenas en la cercanía.
- Nunca arrancar la ahoyadora sosteniéndola con la mano.
- Apoyarla en el suelo, afianzarla con el pie y mano izquierdo y tirar con la mano derecha.
- Inspeccionar el terreno antes de iniciar el trabajo, y asegurarse que no existen cables subterráneos.
- Al trabajar estar de pie en situación estable y con los pies ligeramente separados.
- Nunca tocar el silenciador (Peligro de quemaduras).
- No dejar funcionar la ahoyadora innecesariamente en ralentí y acelerar el motor únicamente al perforar.
- En zonas de pedrizas o con raíces, avance con poca presión.
- Nunca ladear la máquina al perforar.
- Tapar y asegurar los agujeros de perforación.

10.36.2.3. Al finalizar el trabajo

- Limpiar la máquina.
- Sustituir las barrenas deterioradas.
- Controlar la hermeticidad de la tapa de cierre del depósito.
- Controlar el estado del silenciador.
- Verificar el estado del cable de la bujía.
- Mantenimiento y almacenamiento.
- Mensualmente limpiar el depósito de combustible.
- Almacenar siempre con el depósito vacío, limpiar los nervios del cilindro y el filtro de aire.

10.36.3. Protecciones individuales

- Ropa ceñida al cuerpo, preferiblemente.
- Traje de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera de acero y antideslizantes.
- Utilizar protectores oculares y casco de protección, si existe peligro de desprendimiento de objetos.
- Guantes de protección (cuero de cromo).

10.37. MOTOSIERRA

10.37.1. Riesgos más frecuentes

- Cortes y desgarros.
- Esguinces.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados del ruido y las vibraciones.
- Polvo.
- Quemaduras.
- Golpes y atrapamientos.
- Proyección de partículas.

10.37.2. Medidas preventivas

- Se deberá estar en buenas condiciones físicas, descansado y sano y en ningún caso se trabajará bajo el influjo del alcohol o de medicamentos que perjudiquen la capacidad de reacción o drogas.
- Los trabajadores recibirán información y formación sobre el correcto mantenimiento y utilización de la motosierra por un técnico especialista o instructor y recibirán hojas de instrucciones con los riesgos y las medidas de prevención para la tarea a realizar.
- La motosierra debe disponer de dispositivos y/o mecanismos de seguridad.
- Leer y seguir las instrucciones del fabricante.
- Para el transporte manual de la motosierra:
  - Utilizar la funda de cadena.
  - Nunca hacerlo con el motor en marcha.
  - Se debe llevar agarrándola de la manija delantera, con la espada dirigida hacia atrás y la salida de escape al lado contrario del cuerpo.
  - Cuando se transporte en vehículo deberá ir estabilizada y sujeta.
- Para el repostado y manejo de combustible:
  - Hacerlo a una distancia prudente de cualquier fuego.
  - Hay que hacer el repostado con el motor parado.
  - No derramar combustible, y si se derrama algo sobre la máquina, limpiarlo en seguida.
  - Hacerlo de modo que la ropa no se vea salpicada.
  - No fumar durante la operación de llenado.
- Para la puesta en marcha se tomarán las siguientes medidas:
  - La motosierra, sólo debe ser manejada por una sola persona.
  - El usuario permanecerá aparte de cualquier ser, mientras utiliza la máquina.
- Siempre se arrancará con el freno de cadena accionado y con cualquiera de estos tres métodos:
  - Método 1. Con la motosierra en el suelo (es el de menor riesgo).
  - Método 2. Con la manija de atrás entre las rodillas.
  - Método 3. Con la motosierra en las manos agarrándola con la mano derecha (nunca con la izquierda) y tirando del tiraflector con la mano izquierda.
- Tanto los zurdos como los diestros, deberemos agarrar la motosierra siempre con la mano derecha en la empuñadura trasera, y con la izquierda se agarrará la manija delantera rodeándola con el pulgar. La motosierra tiene que hacer un todo con nuestros brazos.
- Durante el trabajo, asentar los pies de modo firme y seguro, y bien separados durante el corte.
- Utilizar la motosierra de modo que cualquier parte del cuerpo se encuentre fuera del sector de giro de la motosierra, manteniéndola de paso lo más cerca posible del cuerpo.
- Buscar siempre una postura de trabajo que evite al máximo los esfuerzos y posturas forzadas de la espalda, nos ayudaremos de apoyos, como: de los codos en las rodillas, o del propio cuerpo de la motosierra en las rodillas o en los troncos a aserrar.
- Siempre con las piernas separadas y flexionadas.
- Aunque nos veamos obligados a girar la motosierra sobre su eje longitudinal, siempre deberemos mantener las muñecas rectas.
- En el lugar de trabajo, trabajar siempre de un modo tranquilo y sereno, y con precaución, trabajar siempre con óptima visibilidad, manejar la motosierra de forma que evitemos respirar los gases y evitar trabajar en locales cerrados.
- Utilizar espadas lo más cortas posibles para evitar que la cadena roce cuerpos extraños, tierra, piedras, clavos, etc.
- Nunca se trabajará incorporado en lugares inestables como: escaleras, árboles a desramar incorporados sobre el tronco derribado, etc.
- Nunca aserrar con una sola mano.
- Nunca apalancaremos, ni quitaremos raíces, estorbos, etc. con la espada.
- En lugares en pendiente, terrenos resbaladizos por humedad, nieve y/o hielo, extremaremos las precauciones.
- Evitar pisar sobre maderas descortezadas pues aumenta el riesgo de resbalones.
- En el terreno tendremos en cuenta todos los obstáculos (tocones, raíces, zanjas, así como troncos con posibilidad de rodar o de ser arrastrados, etc.), tanto en los desplazamientos como en el posicionamiento.

10.37.3. Equipos de protección individual

- Buzo o ropa bien ceñida al cuerpo "que no estorbe", lisa, color visible y reforzada con protección anticorte.
- Pantalla o gafas de seguridad, que eviten proyecciones de partículas y golpes de ramas.
- Protección auditiva adecuada.
- Casco de seguridad, se hace obligatorio en todos aquellos casos donde existe riesgo de desprendimiento de objetos.
- Guantes resistentes y que se adapten bien a las manos.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.

10.38. CAMIÓN CISTERNA

10.38.1. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

10.38.2. Medidas preventivas

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El camión cisterna no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el camión cisterna en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, arnés de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el arnés de seguridad obligatoriamente.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación del camión cisterna con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión cisterna en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

10.38.3. Equipo de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

11. ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A MEDIOS AUXILIARES

11.1. ESCALERAS DE MANO

11.1.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo o a distinto nivel, o caídas al vacío, en función de la ubicación y sistema de apoyo de la escalera, o por rotura de los elementos constituyentes.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalmes de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.).

11.1.2. Medidas preventivas

11.1.2.1. De aplicación al uso de escaleras de madera

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad. Los peldaños estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, que no oculten los posibles defectos. A ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

11.1.2.2. De aplicación al uso de escaleras metálicas

- Los largueros de las escaleras metálicas serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- No estarán suplementadas con uniones soldadas para hacer la escalera algo más larga, pueden ser inseguras; el empalme se realizará mediante la instalación de dispositivos industriales fabricados para tal fin.

11.1.2.3. De aplicación al uso de escaleras de mano

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Se prohíbe el acceso a lugares de altura igual o superior a 5 m mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro. Para alturas a partir de 5 m se recomiendan escaleras telescópicas.
- Las escaleras de mano a utilizar estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano se instalarán de tal forma, que sobrepase al menos un metro la altura a salvar.
- Las escaleras de mano se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombros), iguales o superiores a 25 kg sobre la escalera de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios a través de las escaleras de mano se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización de la escalera a dos o más operarios a la vez.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.
- En los trabajos eléctricos o en la proximidad de instalaciones eléctricas, deben utilizarse escaleras aislantes, con el aislamiento eléctrico adecuado.
- En los trabajos con escaleras extensibles, hay que asegurarse de que las abrazaderas sujetan firmemente.
- Las escaleras de tijera a utilizar estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura, o bien de cadenilla o de cable de acero hacia la mitad de su altura.
- En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar completamente extendido.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales, abriendo ambos largueros, para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo. Tampoco se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales o sobre superficies provisionales horizontales.
- Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Es importante establecer un procedimiento de revisión de las escaleras, tanto para las revisiones periódicas, como para la revisión antes de su utilización. La revisión antes de la utilización debe incluir el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, abrazaderas o dispositivos de fijación y, además, en las extensibles, el estado de cuerdas, cables, poleas y topes de retención.

11.1.3. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Calzado antideslizante.
- Arnés de seguridad.

11.2. ENCOFRADOS

11.2.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre piezas.
- Caída de materiales y herramientas.
- Esfuerzos.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Cortes y heridas.
- Causticaciones (Quemaduras químicas).

11.2.2. Medidas preventivas

- Disponer de eslingas con terminal por casquillo de presión o entrelazado. No realizar gazas con perrillos salvo que se realicen según normas y sólo se utilicen para cargas pequeñas.
- Planificar la colocación de acopios de piezas y su colocación definitiva para que no se produzcan interferencias entre los equipos.
- Se mantendrá permanentemente el orden y limpieza en el tajo.
- En los paneles de 2 o más metros de altura deberá disponerse de una plataforma de trabajo dotada de doble barandilla y rodapié. El acceso a esta plataforma se realizará con escalera metálica incorporada al mismo panel o mediante escalera metálica portátil de longitud adecuada.
- Es obligatorio utilizar arnés de seguridad en trabajos de montaje, mantenimiento o limpieza desde zonas sin plataforma de trabajo situadas a 2 o más m de altura.
- No permanecer bajo cargas suspendidas ni pasar bajo zonas de trabajo.
- Dirigir la colocación de paneles con cuerdas guía.
- Con fuerte viento no deben moverse paneles de encofrado de gran superficie (superior a 5m²).
- Toda operación de movimiento y colocación de paneles debe ser dirigida por una sola persona.
- Durante la retirada y traslado de paneles no puede permanecer ningún elemento suelto en la plataforma de trabajo.
- Está prohibido subir por los paneles del encofrado.
- La limpieza de paneles del encofrado con radial requiere la utilización de gafas o pantallas de protección contra proyecciones.
- Deben revisarse detenidamente los puntos previstos para enganche de las piezas y comprobar su resistencia.
- Retirar los restos de chapas, etc. fuera de las zonas de paso habituales.
- Los acopios de piezas deben mantenerse ordenados y no con altura excesiva que pueda dificultar su manejo o comprometer su estabilidad.
- Revisión de los encofrados una vez instalados y antes del inicio de los trabajos.

11.2.3. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero o lona.
- Gafas o pantallas contra proyecciones.
- Guantes de neopreno con desencofrantes.

11.3. CABLES, CADENAS, ESLINGAS Y GANCHOS

En las operaciones de manejo de cargas con eslingas, cables, cadenas y ganchos, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

11.3.1. Eslingas

- Las eslingas se comprarán ya hechas, indicando en el pedido carga máxima a soportar, longitud y tipo de terminal. No serán modificadas.
- Una eslinga no es válida para todas las operaciones a realizar en obra. Hay que utilizar varios tipos según los movimientos de cargas a realizar, manteniendo siempre un coeficiente de seguridad de 6 como mínimo.
- En presencia de corrientes inducidas se utilizarán eslingas de fibra de vidrio. (Cerca de emisoras de AM, FM, TV o de sus antenas).
- Los elementos de peso y dimensiones considerables se moverán siempre con 4 eslingas mínimo, para que vayan horizontales.
- Los lugares de amarre serán sólidos y bien definidos al efecto. Nunca se enganchará a ataduras, latiguillos, flejes, elementos soldados, etc.
- El manejo y almacenamiento de eslingas será cuidadoso, para evitar que el cable enrolle mal y forme cocas, lazos, picos, etc., que inutilizan la eslinga.
- Las eslingas se engancharán de tal forma que descansen en el fondo de curvatura del gancho.
- Las soldaduras o zonas unidas con sujetacables, nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador ni sobre las aristas. Estas uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.

- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas sobre el gancho de sujeción.
- El ángulo de los ramales no sobrepasará los 90º. Deben utilizarse eslingas más largas o pórticos adecuados.
- Evitar los contactos de las eslingas con los filos vivos de las piezas que se transportan.
- Deberán ser inspeccionadas periódicamente, sustituyendo las defectuosas.
- Su almacenamiento, se hará de forma que:
  - No estén en contacto directo con el suelo.
  - Suspendidos de soportes de madera con perfil redondeado.
  - Separados de cualquier producto corrosivo.

11.3.2. Cadenas

- Las cadenas para izar serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, la cadena será retirada de la obra.
- No se realizarán empalmes de manera provisional, mediante nudos, alambrado de eslabones, etc.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- El almacenamiento se hará teniendo en cuenta el peligro de oxidación que puede aparecer de existir humedad excesiva.
- Se colgarán de caballetes o ganchos de forma que el trabajador que vaya a trabajar con ellas no se exponga a esfuerzos excesivos para levantarlas.
- Cuando se levanten objetos de aristas agudas, con el fin de evitar el deterioro de la cadena debido al rozamiento, se colocará entre ésta y los filos un taco de material blando o ángulos de protección redondeados.
- En tiempo frío, y sobre todo cuando la temperatura sea menor de 0ºC, se cargará menos de lo indicado, puesto que la cadena se debilita.
- No se usarán en aquellos trabajos que, por sus características, alcancen una temperatura igual o superior a los 100ºC.
- Bajo carga, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada.
- Se lubricarán convenientemente con el tipo de grasa indicada por el fabricante.

11.3.3. Cables

- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de los ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de los tramos del cableado y separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Se utilizarán guantes adecuados para la manipulación de cables.
- La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujetacables.
- Utilizar para su engrase la grasa recomendada por el fabricante.
- Los cables se almacenarán de forma que:
  - No estén en contacto directo con el suelo.
  - Suspendidos de soportes de madera con perfil redondeado.
  - Separados de cualquier producto corrosivo.

11.3.4. Ganchos

- Serán de acero o hierro forjado.
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Nunca sobrepasar la carga máxima de utilización.
- No utilizar ganchos viejos y no enderezar los ganchos.

- Está prohibido el calentamiento del gancho, pues se modificarían las propiedades del acero.
- Durante el enganche de la carga se deberán controlar:
  - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
  - Que el dispositivo de seguridad funcione correctamente.
  - Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho.

11.3.5. Cuerdas

- Serán de buena calidad y capaces de soportar como mínimo 800 Kg/cm². Son muy recomendables las cuerdas fabricadas con cáñamo de Manila.
- No se utilizarán las cuerdas que presenten raspaduras, cortes, desgastes y otros desperfectos.
- No se arrastrarán por superficies ásperas o afiladas, ni por lugares en los que pueda entrar en contacto con arcilla, arena, grasa, etc., salvo que vayan suficientemente protegidas.
- Se almacenarán alejadas de sustancias químicas corrosivas y fuera de superficies húmedas. Tampoco se almacenarán con nudos.
- Después del corte se aplicará a los cabos una atadura de los hilos, para evitar su deshilamiento.

12. RIESGOS ESPECIALES

Según el Anexo II del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, los trabajos que implican riesgos especiales para la Seguridad y Salud en las obras de construcción son:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Para el Proyecto de ejecución que nos ocupa, resultan de aplicación los puntos 1, 4 y 5, esta última sólo relacionada con la ejecución de una hinca para el drenaje transversal.

Será precisa la presencia de un recurso preventivo en las siguientes actividades:

- Trabajos de replanteo y topografía, en trabajos en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras simultáneamente.
- Instalaciones de obra, carga y descarga de materiales en los acopios: Durante las actuaciones de asentamiento de obra, puede haber muchas actuaciones que no requieran la presencia de recurso preventivo permanentemente. El contratista, en el Plan de Seguridad y Salud, determinará la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas mediante los recursos preventivos. De forma concreta, deberá considerar que durante la manipulación de prefabricados, las actuaciones con riesgo eléctrico y en las que se requieran trabajos en altura, como mínimo, deberá estar presente un recurso preventivo.

- Excavación en desmonte y zanjas: Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caídas a distinto nivel), por lo que durante los trabajos de excavación en desmontes y zanjas estará presente un recurso preventivo. Además, la presencia de ese recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la tarea de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1ª de la Ley 31/95).
- Relleno trasdós muro escollera y rellenos granulares: Durante los trabajos de relleno, apisonado y compactado estará presente un recurso preventivo. Debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la tarea de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1ª de la Ley 31/95).
- Demolición de elementos de hormigón armado, en masa y fábrica: Durante los trabajos de demolición y levante estará presente un recurso preventivo, debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la tarea de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1ª de la Ley 31/95).
- Drenaje: Estas actividades se realizan en la fase de extendido de las capas granulares, por lo que se prevé que exista concurrencia de actividades en la zona. Será preceptiva la presencia de recursos preventivos para esta actividad.

13. PROTECCIONES COLECTIVAS Y PROTECCIONES INDIVIDUALES

13.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar los siguientes medios de protección colectiva de forma general:

13.1.1. Demoliciones

- Señales de STOP en salida de vehículos.
- Señal de Obligatoriedad como uso de casco, arnés de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señal de Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Señal de Entrada y salida de vehículos.
- Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Avisador acústico en máquinas.

13.1.2. Movimientos de Tierras

- Señales de STOP en salida de vehículos.
- Avisador acústico en máquinas.
- Señal de Obligatoriedad como uso de casco, arnés de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señal de Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Señal de Entrada y salida de vehículos.
- Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.

- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Balizamiento luminoso.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Para el acceso del personal al tajo se utilizarán escaleras independientes del acceso de los vehículos.
- Pasarela de protección.
- Vallas de contención en borde de vaciados.
- Barandilla de protección.
- Señalización mediante cinta de jalonamiento reflectante y señales indicativas de riesgos de caída a distinto nivel.

13.1.3. Conducciones

- Señal de Obligatoriedad como uso de casco, arnés de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Pasarela de protección.
- Señales de tráfico.
- Barandillas de protección por hinca en el terreno.

13.1.4. Obras de Fábrica

- Señalización y balizamiento.
- Limpieza y orden.
- Protección de huecos horizontales para paso de conductos de instalaciones, mediante tablones de madera con topes antideslizantes.
- Barandillas incorporadas al forjado en protección de huecos, tanto horizontales como verticales y escaleras, formadas por barandilla a 90 cm, listón intermedio y rodapié que se instalarán tan pronto como sea posible, sin esperar a la retirada de los puntales.
- Redes de seguridad tipo bandeja.
- Entablado en el entorno de la dobladora.
- Las esperas se protegerán mediante setas o cajetines.
- Cables fiadores para arnés de seguridad.
- Extintores.

13.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Como complemento a las protecciones colectivas será obligatorio el uso de las protecciones personales. Los mandos intermedios y el personal de seguridad vigilarán y controlarán la correcta utilización de estas prendas de protección. Dado que la mayoría de los riesgos que obligan al uso de las protecciones personales son comunes a las actividades a realizar, se relacionan las prendas de protección previstas para el conjunto de los trabajos.

Se prevé el uso en mayor o menor grado, de las siguientes protecciones personales:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Botas de seguridad clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Monos o buzos, de color amarillo vivo teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según el Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no puede suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo vivo.
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Arnés de seguridad, cuya clase se adoptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Muñequeras elásticas antivibratorias.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandil de Soldador.

- Polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Guantes de goma finos.
- Guantes dieléctricos.
- Casco para alta tensión, clase E-AT.
- Pértiga para alta tensión.
- Banqueta aislante de maniobra exterior para alta tensión.
- Botas dieléctricas.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

Todas las protecciones personales cumplirán con la Normativa Europea (CE) relativa a Equipos de Protección Individual (EPI).

Como norma general, para todo el personal del contrato será obligatorio el uso del CASCO PROTECTOR, BUZO DE TRABAJO, BOTAS DE SEGURIDAD Y GUANTES, desde inicio de las obras.

En la entrega de los EPI's el Responsable de Prevención, Encargado o mando superior informará a los trabajadores que los reciben de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse, instrucciones sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

Junto a los EPI se entregará la documentación informativa proporcionada por el fabricante del equipo. Cada trabajador que reciba un equipo de protección estará obligado a su utilización en los trabajos para los que sea necesario.

14. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

14.1. Riesgos Más Frecuentes

Fundamentalmente, son los derivados de la intromisión de personal ajeno a la zona de obras.

La zona de mayor riesgo corresponde a la coronación del muro de escollera, próxima a una franja destinada en la actualidad a parque. Será imprescindible la colocación de una valla de cerramiento provisional para impedir la intromisión de terceros a las obras.

Los riesgos más frecuentes se basan en atropellos, choques y todos aquellos derivados de la existencia de tráfico tanto peatonal como de vehículos en los alrededores de la zona de obras.

14.2. Medidas Preventivas

Para los trabajos de carga y descarga se acotará la zona mediante vallado móvil.

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera. Para evitar los posibles accidentes con daños a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia. La señalización será mediante:

- Avisos al público colocados perfectamente y en consonancia con su mensaje.
- Banda de señalización destinada al acotamiento y limitaciones de zona de obras, protección con barandillas en caso necesario.
- Indicación y limitación en caso necesario de pasos peatonales.
- Se señalizarán los accesos a la zona de obras, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la zona de trabajos, colocando los cerramientos necesarios.
- Toda la señalización será revisada y rectificada por el personal facultativo adscrito a la Dirección de las Obras, con periodicidad diaria.

14.3. TRÁFICO RODADO

En los trabajos en la vía pública se crean inconvenientes y perjuicios para el tráfico rodado que pueden ocasionar serios accidentes o incidentes, por lo tanto desarrollaremos las medidas preventivas que debemos adoptar para evitar tales perjuicios.

Estos perjuicios estarán causados principalmente por la interferencia con la circulación de vehículos como es la disminución de carriles, desvíos provisionales, pasos alternativos, circulación de maquinaria de obra, etc.

Para evitar los riesgos producidos por las interferencias con el tráfico rodado, se debe señalizar y adoptar todas las medidas de protección colectiva necesarias en cada fase de la obra.

Como norma general se utilizará la siguiente señalización de obra:

- Señal de obras (TP-18).
- Señal de estrechamiento (TP-17, TP-17a, TP-17b).
- Señal de velocidad máxima (TR-301).
- Señal de adelantamiento prohibido (TR-305) en carreteras.
- Señal de paso obligatorio (TR-401).
- Señal de aparcamiento prohibido (TR-308).
- Señal de fin de prohibiciones (TR-500).
- Paneles direccionales (TB-1 y TB-2).

En las obras que se dispongan pasos alternativos de circulación, se dispondrán señalistas para dirigir el tráfico equipados con:

- Ropa de alta visibilidad.
- Señales manuales (TM-1, TM-2 y TM-3).

Si los señalistas que regulan el paso alternativo de circulación no se ven el uno al otro, deberán utilizar radiotransmisores.

Los señalistas tienen como principal riesgo el de atropello, por lo que además de ir provistos de ropa de alta visibilidad deberán colocarse en lugares seguros en los que no puedan ser atropellados.

Cuando la obra se encuentre en una zona de aparcamiento, se deberán colocar señales de aparcamiento prohibido (TR-308) a lo largo de la zona afectada, con 48 horas de antelación al comienzo de los trabajos. Las señales de obra se colocarán sobre poste a 1 m de altura.

Acompañando a la señalización se debe disponer de un correcto balizamiento de la obra. Se utilizarán normalmente el siguiente balizamiento:

- Conos de balizamiento (desvío de tráfico) (TB-6).
- New jerseys de plástico (desvío de tráfico) (TD-1).
- Vallas portátiles (vallado de zanjas y acopios).
- Luces intermitentes nocturnas (balizamiento nocturno) (TL-2).
- Paneles direccionales reflectantes (TB-1, TB-2).

Cualquier elemento de la obra que se encuentre en la calzada en horas nocturnas deberá estar perfectamente balizado con elementos reflectantes y luces intermitentes nocturnas.

Durante la ejecución de la obra, la maquinaria que deba circular fuera del perímetro de la obra deberá respetar las normas de tráfico y al resto de vehículos. Deberá llevar en la parte superior de la máquina una luz ámbar giratoria.

Cuando se deban realizar maniobras, como carga, elevación, descarga de materiales, etc. se deberá seguir rigurosamente las conductas establecidas para los operadores, así como la disposición de un vigilante de operaciones.

Cuando se realice un cruce en zanja de una calzada, está deberá reponerse inmediatamente, solo se permite la colocación de planchas de acero en casos excepcionales, en estos casos la plancha se deberá colocarse de tal manera que no pueda desplazarse ni produzca ruidos molestos.

Si la obra, interfiere algún paso de vehículos a través de la acera, se deberá disponer de planchas de acero de espesor suficiente para soportar las cargas y una anchura igual a la del paso existente.

14.4. TRÁFICO PEATONAL

Los trabajos en la vía pública pueden afectar al tráfico peatonal, ocasionando riesgos y molestias, por lo tanto desarrollaremos las medidas preventivas que debemos adoptar.

Cuando la obra interfiera el tráfico de peatones por sus vías de circulación, éstas deberán adecuarse en otras zonas seguras de la obra.

Los pasos de peatones tendrán una anchura libre de 1 m como mínimo. No deberán discurrir por zonas con obstáculos, ni escalones. Estarán totalmente vallados en todo su perímetro con vallas portátiles en perfecto estado, unidas entre sí.

Nos podemos encontrar varios casos de interferencia con los peatones:

1. Ocupación parcial de la acera: En este caso se dispondrán vallas portátiles delimitando la zona de paso de peatones y colocando a cada lado del paso, el cartel de paso de peatones con una flecha indicando la dirección del paso.
2. Ocupación total de la acera. Paso por la obra: En este caso se dispondrá un paso alternativo por una zona segura de la obra, conduciendo a los peatones desde la acera hasta el paso alternativo, se realizará con vallas portátiles delimitando la zona de paso de peatones y colocando a cada lado del paso, el cartel de "paso de peatones" con una flecha indicando la dirección del paso. Si en el tramo de acera ocupado existieran comercios o viviendas, se deberán disponer de pasos de peatones a los mismos delimitados con vallas. Si hubiera que cruzar por encima de una zanja abierta se deberán disponer estructuras prefabricadas para tal fin compuestas por plataforma y barandillas.
3. Ocupación total de la acera. Paso por otra acera: Cuando no exista posibilidad de disponer un paso de peatones seguro por el interior de la obra, se indicará cerca de los pasos de calzada existentes para peatones que la acera está cortada, mediante un cartel con la inscripción "acera cortada. paso de peatones por la otra acera" sobre una valla pequeña.

14.5. MOBILIARIO URBANO

Se tendrá especial cuidado con el mobiliario urbano que se tenga que retirar de la zona de obras. Se almacenará hasta su posterior restitución o se acopiará dentro del perímetro de la obra.

Cuando no sea necesaria su retirada se protegerá de forma que no se vea afectado por las obras.

En el caso de elementos verticales (farolas, postes, etc.), éstos se estabilizarán antes de comenzar los trabajos que se tengan que realizar en sus proximidades y que puedan afectar a los mismos.

14.6. OBRAS AJENAS

El trabajar con servicios públicos, con frecuencia se debe trabajar en obras ajenas, así como paralelamente a la ejecución de otros servicios. Esto trae consigo que para evitar riesgos ajenos a la propia obra se deban coordinar los trabajos con el resto de las empresas implicadas.

15. SERVICIOS AFECTADOS

Como se ha comentado en anteriores epígrafes de este Estudio, el Proyecto no prevé ninguna afección a servicios existentes. La siguiente exposición se adjunta como criterio general por si finalmente se produjese afección a algún servicio, inicialmente no contemplada en el Proyecto.

15.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de comenzar los trabajos se deberán conocer los servicios públicos que puedan resultar afectados, tales como: agua, gas, electricidad, saneamiento, etc.
- Una vez conocidos los servicios públicos que se encuentren involucrados, hay que ponerse en contacto con los departamentos a que pertenecen y cuando sea posible, se desviarán las conducciones afectadas.
- En la documentación incluida en el Proyecto se recoge una relación exhaustiva de los servicios afectados:
  - Línea eléctrica de B.T. y M.T.
  - Red de abastecimiento.
  - Red de saneamiento.

15.2. CONDUCCIONES DE AGUA

Se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, en caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, para ello se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc., marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Compañía instaladora. No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- En caso de rotura o fuga en la canalización se comunicará inmediatamente a la Compañía Instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

15.3. RED DE SANEAMIENTO

Antes de comenzar cualquier obra, se solicitará información a las compañías sobre el trazado de los servicios que afecten a la traza de la obra.

Una vez decidida la traza de la obra, se procederá a la excavación de calas de detección de servicios, para una localización física de los servicios.

En caso de encontrarse una conducción enterrada desconocida, se deberán tomar las siguientes medidas:

- Descubrir la conducción con precaución y sin deteriorarla.
- Informar al técnico de la unidad.
- Proteger la conducción para evitar roturas.

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, en caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, para ello se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

En caso de rotura o fuga de algún colector se evacuará al personal de la zona y se cancelará ésta para evitar que entre alguien. Se paralizarán los trabajos hasta que se hayan eliminado los residuos contaminantes y la conducción haya sido reparada.

No se permitirá realizar trabajos con riesgo biológico a los operarios que no tengan las protecciones adecuadas. Se tendrán en cuenta las medidas para trabajos en recintos confinados.

Deberá realizarse un reconocimiento médico a aquellas personas que hayan tenido algún contacto con aguas residuales, sobre todo si el trabajador tuviese heridas sin proteger.

15.4. LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Deberemos solicitar de la Compañía Eléctrica que modifique su trazado, con objeto de cumplir las distancias mínimas de seguridad. También se puede solicitar por escrito a la compañía, que descargue la línea eléctrica o en caso necesario su elevación. Si no se pudiera realizar lo anterior, se considerarán las distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

15.4.1. Distancias Mínimas

Las distancias mínimas se miden entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable.

- 3 m para una tensión T< 66.000 V.
- 5 m para una tensión T> 66.000 V.

La distancia de seguridad mínima es en función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho disminuye la distancia con respecto al suelo.

Ésta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento, especialmente las borrascas, con frecuencia provocan un balanceo de los conductores cuya amplitud puede también alcanzar varios metros.

Las máquinas de elevación llevarán unos bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad. Por otra parte se señalizarán las zonas que no deben traspasar, interponiendo barreras que impidan un posible contacto.

15.4.2. Barreras de Protección. Pórticos limitadores de Gálibo

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas generalmente por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables y unidos por largueros o tablas.

Los largueros o tablas deben impedir el acceso a la zona peligrosa.

El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe sobrepasar el metro.

En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización.

Los cables deben estar bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe ser superior a 0,50 m.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm entre los largueros, las tablas o los cables de retención para evitar que elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc., puedan penetrar en la zona de riesgo.

A medida que los trabajos sigan su curso se velará por que se mantenga la señalización anteriormente mencionada en perfectas condiciones de visibilidad y colocación.

Si algún cable fuera dañado se informará inmediatamente a la Compañía propietaria y se alejará a todas las personas del mismo con objeto de evitar posibles accidentes.

15.4.3. Recomendaciones a observar en caso de Accidente

15.4.3.1. Caída de línea

- Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.
- No se debe tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

15.4.3.2. Accidentes con máquinas

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor conservará la calma, incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- Se advertirá a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.
- Si no es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

15.5. LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

Las líneas eléctricas subterráneas se protegerán con vaina de PVC y posterior hormigonado. En el caso de conducciones subterráneas hablamos de distancias máximas de seguridad:

- Cuando se conoce perfectamente su trazado y profundidad, y estando la línea protegida y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente de conformidad con la Compañía propietaria se hubiera autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará pala manual.
- Cuando no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.
- Si la compañía suministradora lo considera conveniente, se procederá a la descarga de la línea.

15.5.1. Recomendaciones a observar en caso de accidente

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

No se debe tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

15.5.1.1. Accidentes con máquinas

- El conductor conservará la calma, incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- Se advertirá a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.
- Si no es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

16. SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACIÓN DEL PERSONAL

16.1. RECURSOS PREVENTIVOS

En el supuesto previsto en el apartado 1, párrafo a) del artículo 32 bis de la Ley 31/1995, la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el Real Decreto 1627/1997.

Se deberán determinar los recursos preventivos y la organización de dichos recursos teniendo en cuenta la exigencia de que se trata de recursos presenciales para:

- Evaluar riesgos que puedan verse agravados o modificados.
- Riesgos especiales para la Seguridad y Salud de los trabajadores.

El Plan de Seguridad y Salud determinará los recursos de prevención y la organización de tales recursos, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 54/03 y en el R.D. 604/06.

Por la entidad de la Obra todos los recursos preventivos serán presenciales.

16.2. INFORMACIÓN A LOS OPERARIOS DE RIESGO Y NORMAS DE SEGURIDAD

Según el Capítulo III, artículo 15, puntos 1 y 2 del Real Decreto número 1627/1997 de 24 de octubre, en conformidad con el artículo 18 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, los Contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra. Dicha información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

Todos los operarios deben recibir, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear.

Para ello se impartirán a todos los operarios un total de cinco (5) horas lectivas de Seguridad y Salud en la obra. En dichas horas, además de las Normas y Señales de Seguridad concienciándoles en su respeto y cumplimiento, y de las medidas de higiene, se les enseñará la utilización de las protecciones colectivas, y el uso y cuidado de las individuales del operario.

Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas, que deben establecerse en el tajo a que estén adscritos así como en los colindantes.

Cada vez que un operario cambie de tajo, se repetirá la operación anterior.

El Contratista garantizará, y consecuentemente será responsable de su omisión, que todos los trabajadores y personal que se encuentre en la obra, conoce debidamente todas las normas de seguridad que sean de aplicación.

16.3. FORMACIÓN

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con los representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad con objeto de que sean conocidas por todos, las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá las instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar, así como normas de comportamiento que deben cumplir, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Se impartirán cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que en todos los tajos haya personas capaces de realizar los primeros auxilios, formándose monitores de seguridad o socorristas. Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de un monitor de seguridad o socorrista.

Las misiones específicas del monitor de seguridad serán las que siguen: intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones que se produce un accidente, sustrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al centro médico o vehículo para poder llegar a él. El monitor de seguridad tendrá preparación para redactar un primer parte de accidente.

Antes del comienzo de nuevos trabajos especificados, se instruirá a las personas que en ellos intervengan sobre los riesgos con que se van a encontrar y modo de evitarlos y protecciones.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios, y segundo avisar a los servicios médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles o en los cartones individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen: junto a su teléfono, dirección del centro médico más cercano, servicio propio, Mutua patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un centro hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.

En los trabajos alejados de los centros médicos se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

17. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

No siendo posible alcanzar un coeficiente de seguridad que implique un riesgo nulo, continúa existiendo la posibilidad de accidentes, aun llevando a cabo todas las prescripciones del Estudio de Seguridad. Por ello es necesario tener previstas las medidas a aplicar cuando ocurran. Entre tales medidas deben existir: servicios médicos, botiquín, servicio de socorrismo y primeros auxilios, camillas, ambulancias, etc. con profusión y magnitud dependiente de las características de la obra. Un punto importante es conseguir que en cada tajo de trabajo aislado exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios, así como que haya reconocimientos médicos propios de los diferentes puestos de trabajo.

17.1. BOTIQUINES

En los diversos tajos se dispondrá de botiquines conteniendo el material especializado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

17.2. ENFERMEDADES PROFESIONALES

Sin menoscabo de la autoridad que corresponde al médico en esta materia, seguidamente se tratan las enfermedades profesionales que inciden en el colectivo de la Construcción. Se relaciona su nombre, mecanismo de causa o penetración y prevención de dichas enfermedades profesionales.

Las más frecuentes son las que siguen: enfermedades causadas por el plomo y sus derivados, por el benceno y homólogos, por vibraciones de los útiles de trabajo, sordera profesional, silicosis, dermatosis y neumoconiosis profesional.

17.2.1. Enfermedades causadas por el plomo y sus derivados

El saturnismo profesional, aunque se encuentra en disminución entre los operarios de los instaladores debido a la sustitución del plomo y sus derivados, suponen en el total nacional un agente importante.

El plomo y sus compuestos son tóxicos, y más tóxicos cuanto más solubles. Entre los elementos industriales más frecuentes se citan los siguientes: el plomo metal y su mineral, aleaciones plomo antimonio, plomo estaño o soldaduras de fontanero, protóxido de plomo o litargirio, el minio y el bióxido u óxido pardo para composición de baterías, la pintura antigua, minio, antioxidante, colorantes varios como el cromato, el subacetato de plomo y el tetratilo de plomo como antidetonante de las gasolinas, entre otros.

Las puertas de entrada del plomo en el organismo durante el trabajo son el aparato digestivo, el respiratorio y la piel.

La acción del plomo en el organismo es como sigue: Un gramo de plomo, absorbido de una vez y no expulsado por el vómito, constituye una dosis habitualmente mortal. Una dosis diaria de 10 miligramos dará lugar a una intoxicación grave en pocas semanas, y por último, la absorción diaria de 1 miligramo durante un largo tiempo es suficiente para causar la intoxicación crónica en un adulto normal.

El plomo y sus derivados absorbidos por vía digestiva penetran rápidamente en el organismo. La vía digestiva es la habitual de la intoxicación saturnina. De ahí la importancia de las malas condiciones de higiene. Manipular cigarrillos o alimentos con las manos sucias de plomo y sus derivados son factores que favorecen la ingestión aumentando los riesgos de intoxicación.

La penetración del plomo a través de la piel es despreciable. Se puede absorber algo cuando existen excoriaciones o lesiones cutáneas. Hay que tener cuidado cuando las manos del operario están sucias del metal y sirven de vehículo intermedio en las intoxicaciones digestivas.

El plomo ejerce su acción tóxica sobre la sangre, los riñones y el sistema nervioso. La senectud, el alcoholismo, y en general todos los estados que tienden a disminuir el valor funcional del hígado y de los riñones son factores que predisponen al saturnismo.

La prevención impone medidas de protección médica, normas de higiene individual y protección técnica.

La protección médica se inicia con el reconocimiento previo y se sigue periódicamente. No siendo todos igualmente sensibles, es preciso descubrir los predispuestos. Los reconocimientos periódicos aseguran el diagnóstico precoz del saturnismo.

Entre las normas de higiene individual se pueden citar las siguientes: uso reglamentario de prendas protectoras como guantes o mascarillas, aseo adecuado, así como la prohibición de comer, beber y fumar en ciertos locales, tales como locales de baterías.

La protección técnica, consiste en evitar la formación de polvos o vapores tóxicos y su disminución en todo lo posible, y en el reemplazo del plomo y sus compuestos por sucedáneos no tóxicos, como ya está sucediendo con las actuales pinturas de protección antioxidante de tipo sintético.

17.2.2. Enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos

Las enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos se encuentran en franca regresión. Debido a la peligrosidad de los elementos que los contienen, son siempre manipulados por medio de aparatos y recipientes completamente cerrados. No obstante, por su importancia, se da alguna noción de su toxicidad, acción y prevención.

Su toxicidad puede penetrar por vía digestiva mediante ingestión accidental, y por vía pulmonar al inhalar de vapores. La segunda es la más peligrosa.

La inhalación de vapores de benzol en dosis fuertes, superiores a 20 o 30 miligramos por litro, determina fenómenos de excitación nerviosa que evolucionan hacia un estado depresivo, con dolores de cabeza, vértigos y vómitos. Si la exposición persiste, los fenómenos se agravan dando lugar a una pérdida de conciencia, acompañada de trastornos respiratorios y circulatorios a menudo mortales.

La fase crónica se caracteriza como sigue: trastornos digestivos ligeros, trastornos nerviosos acompañados de calambres, hormigueos, embotamiento, y finalmente trastornos sanguíneos como hemorragias nasales, gingivales y gástricas.

La prevención médica se consigue mediante los reconocimientos previos y periódicos.

La prevención del benzolismo profesional se consigue con una protección eficaz contra los vapores y los contactos con los hidrocarburos aromáticos, realizada con un empleo actual en aparatos rigurosamente cerrados y la prohibición absoluta de lavarse las manos con disolventes benzólicos.

17.2.3. Enfermedades causadas por las vibraciones

La prevención médica se consigue mediante el reconocimiento previo y los periódicos. La protección profesional se obtiene montando dispositivos antivibratorios en las máquinas y útiles que aminoren y absorban las vibraciones.

17.2.3.1. La sordera profesional

Al principio, la sordera puede afectar al laberinto del oído, siendo generalmente una sordera de tono agudo y peligroso porque no se entera el trabajador. Esta sordera se establece cuando comienza el trabajo, recuperándose el oído durante el reposo cuando deja de trabajar.

Las etapas de la sordera profesional son tres:

- El primer período dura un mes, período de adaptación. El obrero, a los quince o veinte días de incorporarse al trabajo, comienza a notar los síntomas. Hay cambios en su capacidad intelectual, de comprensión, siente fatiga, está nervioso, no rinde. Al cabo de un mes, se siente bien. Trabaja sin molestias, se ha adaptado por completo. La sordera de este período es transitoria.
- Segundo período, de latencia total. Esta sordera puede ser reversible aún si se separa del medio ruidoso. Este estado hay que descubrirlo por exploración.
- Tercer período, de latencia subtotal. El operario no oye la voz cuchicheada y es variable de unos individuos a otros. Después de este período aparece la sordera completa. No se oye la voz cuchicheada y aparecen sensaciones extrañas y zumbidos, no se perciben los agudos y los sobreagudos. Está instalada la sordera profesional.

El ambiente influye. Si el sonido sobrepasa los 90 decibelios es nocivo. Todo sonido agudo es capaz de lesionar con más facilidad que los sonidos graves, y uno que actúa continuamente es menos nocivo que otro que lo hace intermitentemente.

Hay tres formas de lucha contra el ruido: procurando disminuirlo en lo posible mediante diseño de las máquinas seleccionando individuos que puedan soportarlos mejor y protegiendo a los trabajadores mediante protectores auditivos que disminuyan su intensidad.

17.2.3.2. La silicosis

La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar, difusa, progresiva e irreversible.

La causa es respirar polvo que contiene sílice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico, debido por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores.

Los primeros síntomas se observan radiológicamente. Esta fase puede durar de dos a diez años, según el tiempo de exposición al riesgo y la densidad del polvo inhalado. Sobreviene luego la fase clínica caracterizada por la aparición de sensación de ahogo al hacer esfuerzo, todo ello con buen estado general.

La insuficiencia respiratoria es la mayor manifestación de la silicosis y repercute seriamente sobre la aptitud para el trabajo. El enfermo no puede realizar esfuerzos, incluso ni andar deprisa o subir una cuesta. Cuando la enfermedad está avanzada no puede dormir si no es con la cabeza levantada unos treinta centímetros, y aparece tos seca y dolor de pecho.

La prevención tiene por objeto descubrir el riesgo y neutralizarlo, por ejemplo con riego de agua y también con vigilancia médica.

La protección individual se obtiene con mascarilla antipolvo.

17.2.3.3. La dermatosis profesional

Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos y bases fuertes y otros productos alcalinos.

Constituye la dermatosis profesional la enfermedad profesional más extendida.

Su prevención consiste en primer lugar en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de las manos y cuerpo por medio del aseo.

Se debe buscar la supresión del contacto mediante guantes, y usando para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o medicación adecuada.

17.2.3.4. Neumoconiosis

Es la enfermedad que ataca principalmente al aparato respiratorio, provocada por el polvo, resultante de procesos de manipulación del cemento antes de amasado, en trabajos sobre terreno libre o subterráneo, por circulación de vehículos en obra y por último, en centrales de preparación de materiales para carretera; todo ello debido a la disgregación de gres o del granito.

La prevención sería por medio de filtrantes, bien por retenciones mecánicas o por transformación física o química.

17.2.3.5. Humo

Es el producido por motores o por hogares de combustión. Proviene de trabajos de soldadura, debido a la descomposición térmica del revestimiento de los electrodos, unión de metales en operaciones de soldeo o llama de soplete, produciéndose en estas actividades, emisiones de ácidos metálicos, retículas de cobre, manganeso, fósforo, cromo, cadmio, etc.

La prevención sería a base de filtrantes y aislantes bien por sistema semiautónomos o autónomos.

17.2.3.6. Líquidos

Son originados por condensación de un líquido por procedimientos físicos. Proviene de la aplicación de productos para el desencofrado, por pulverización, por la pérdida de aceite de engrase de martillos perforadores y por pinturas aplicadas por pulverización.

La prevención sería determinar las características de retención y transformación física orgánicas.

17.2.3.7. Gases

Pueden ser de dos clases. Los gases irritantes son olorosos y actúan en las mucosas como el flúor, cloro, etc., lo que permite al trabajador adoptar medidas de protección o salir de la zona afectada. El otro tipo de gas es el asfixiante, que es inodoro. Se podrían clasificar de traicioneros, siendo esta circunstancia negativa para el individuo al no tener el organismo humano defensa ante la presencia del gas. Si se aprecian los primeros malestares, es indicio de que la intoxicación ha comenzado. Este estado de cosas provoca accidentes irreversibles. El más significativo es monóxido de carbono.

Los agentes gaseosos provienen de colectores en servicio o en desuso que contengan metano, amoníaco, productos sulfurosos, petrolíferos, etc., de trabajos de soldadura donde se desprenden valores nitrosos de plomo o cinc, del uso en recintos cerrados o mal ventilados de productos volátiles peligrosos como gasolina, tricloroetileno, esencia de trementina, imprimidores de la madera, de emanaciones naturales del terreno en pozos o zanjas, como metano o amoníaco, y de depósitos de productos petrolíferos que conservan durante mucho tiempo emanaciones peligrosas.

En presencia de gases inertes como el nitrógeno puede modificarse la composición de la atmósfera respirable, disminuyendo el contenido de oxígeno y transformándola en peligrosa e incluso mortal.

La proporción de oxígeno en la atmósfera es normalmente del 21% en volumen; en espacios vacíos como pozos, depósitos, etc., el contenido del oxígeno puede disminuir a consecuencia de su desplazamiento por otros gases, porque el oxígeno reacciona con otras sustancias, o porque es absorbido por ella. En el caso de que el contenido de oxígeno descienda al 17% existe peligro de muerte.

La prevención estaría formada por equipos dependientes del medio ambiente, por la retención mecánica, por la retención y transformación, y por mixtos.

Aunque también se puede por equipos independientes del medio ambiente.

Para la protección individual sería preciso saber la periodicidad y duración de exposición al riesgo, la actividad a desarrollar por el trabajador, la situación de la zona contaminada con relación al puesto de entrada del aire puro o limpio, y por último, la temperatura y el grado de humedad del entorno.

17.2.3.8. Riesgos específicos de la manipulación del hormigón

Los efectos nocivos para la salud provenientes del hormigón o del cemento generalmente son resultado de exposición por contacto con la piel, los ojos o por inhalación.

- Contacto con la piel. El contacto de polvo de cemento u hormigón húmedo con la piel puede causar quemaduras, erupción e irritación de la piel. Algunas veces los trabajadores se vuelven alérgicos si han hecho contacto de la piel con el cemento durante un período de tiempo largo.
- Contacto con los ojos. El contacto del hormigón o cemento con los ojos puede causar irritación inmediata o retardada en los ojos. Dependiendo de cuánto y durante cuánto tiempo ha durado el contacto del polvo con los ojos, los efectos pueden variar desde enrojecimiento hasta quemaduras químicas dolorosas.
- Inhalación. La inhalación del polvo de cemento puede ocurrir cuando los trabajadores vacían los sacos de cemento para mezclar el hormigón. Al lijar, esmerilar, cortar, taladrar o demoler el hormigón, el polvo que se crea presenta los mismos peligros que el polvo de cemento. La exposición al polvo de cemento o de hormigón puede causar irritación en la nariz y la garganta. La exposición a largo plazo al polvo de hormigón que contiene sílice cristalina puede provocar silicosis.

17.3. ASISTENCIA A LOS ACCIDENTES

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista de teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, bomberos, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

A continuación se dictan unas normas generales de comportamiento ante un accidente en general (leve o grave), que debe ser tenida en cuenta (figurando en el tablón de seguridad que la empresa pone para tal fin) por todos los trabajadores de la misma:

- Ante un accidente se actuará rápidamente, con serenidad y apartando a los curiosos y a las personas inútiles.
- Si el herido se ha quedado aprisionado, se le extraerá con especial cuidado para no causarle mayores lesiones y se le limpiarán las vías respiratorias.
- Toda persona que haya perdido el conocimiento debe de ser acostada con la cabeza al mismo nivel que el resto del cuerpo. Si tiene la cara congestionada, entonces, la cabeza debe levantarse. Si se presentan vómitos, se le pondrá la cabeza de lado.
- Hay que abrigar al lesionado y desabrocharle y aflojarle la ropa, aunque sea ligeramente.
- Se manejará al herido con precaución, siendo muy importante que se le tranquilice y anime.
- Cuando la ropa cubra cualquier parte del cuerpo donde se sospeche que existe lesión, debe eliminarse esta parte de la prenda cortando o rasgando la tela.
- No debe administrarse bebida alguna a una persona inconsciente. Aún con el conocimiento recobrado no debe suministrarse bebidas alcohólicas.
- El transporte se hará de forma adecuada. Si los primeros auxilios fueron correctos, es preferible, antes de realizar el transporte, esperar la llegada del médico al lugar del accidente.
- La posición conveniente y la evacuación son fundamentales. Así, en casos muy agudos puede ser imprescindible el helicóptero y, en ciertos casos graves, una ambulancia quirófano. El vehículo se conducirá con cautela. De ser posible se avisará, con antelación, al Centro Hospitalario receptor de la llegada del accidentado.

17.4. Reconocimiento Médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en función del tipo de trabajo que se realice.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

17.5. Centros Asistenciales Públicos más Cercanos, Parques de Bomberos y Teléfonos de Interés

Se trasladará a los accidentados al hospital o centro asistencial más próximo dependiendo de la zona en la que se esté trabajando.

18. PLAN DE EMERGENCIA

El Plan de Emergencia según el Art. 20 de la Ley 31/1995, debe presentar el siguiente contenido como mínimo:

- Análisis de las situaciones de Emergencia.
- Adoptar las medidas necesarias para luchar contra la emergencia, en concreto la misma Ley nombra tres actuaciones imprescindibles.

18.1. Previsión de Medidas de Actuación en caso de Emergencia y Evacuación en la Obra

18.1.1. Previsión en relación con los diferentes tipos de emergencia posibles

18.1.1.1. Incendios

Dicho punto se encuentra desarrollado en el punto 18.2.1. de prevención y lucha contra incendios.

18.1.1.2. Explosiones

Se podrán producir explosiones en las siguientes zonas:

- En donde haya depósitos de gasoil.
- En donde se almacene productos inflamables.

18.1.1.3. Accidentes laborales

Mediante las medidas preventivas que se describen en este Estudio, se minimiza la posibilidad de que se produzca un accidente laboral, no obstante en caso de que se produzca hay que tener previsto cómo actuar.

18.1.1.4. Accidentes de tráfico

Es importante establecer un sentido de circulación de la maquinaria de obra, así como una ordenación de paso a peatones, así como especial señalización en las inmediaciones del parque de maquinaria y de la zona de instalaciones auxiliares de obra, donde el tráfico de vehículos es mayor y el riesgo también.

18.1.1.5. Rotura de servicios

Previamente al inicio de los trabajos, se realizará un inventario de servicios afectados y su localización lo más precisa posible, que será difundido entre todos los responsables de obra, adaptándose las medidas necesarias de seguridad que se respetarán de forma exhaustiva.

18.1.2. Medidas de protección

18.1.2.1. Incendios

Dicho punto se encuentra desarrollado en el punto 18.2.1. de prevención y lucha contra incendios.

18.1.2.2. Explosiones

Orden y limpieza general en toda la obra.

18.1.2.3. Detectores de gases

Se separará el material combustible del incombustible o comburente amontonándolo por separado en los lugares indicados para tal fin, para su transporte a vertedero diario.

Almacenar el mínimo de gasolina, gasóleo y demás materiales de gran inflamación.

Se cumplirán las normas vigentes respecto al almacenamiento de combustibles.

Se definirán claramente y por separado las zonas de almacenaje.

La ubicación de los almacenes de materiales combustibles, se separarán entre ellos (como la madera de la gasolina) libres de materiales y fuentes de ignición y a su vez estarán alejados de los tajos y talleres de soldadura eléctrica y oxiacetilénica.

Se señalizará a la entrada de las zonas de acopios, almacenes y talleres adhiriendo las siguientes señales normalizadas:

- Prohibido fumar.
- Indicación de la posición del extintor de incendios.
- Peligro de incendio.
- Peligro de explosión (almacenes de productos explosivos).

18.1.2.4. Accidentes laborales

Todas las recomendaciones están indicadas en el apartado correspondiente a riesgos y medidas preventivas en cada actividad constructiva.

18.1.2.5. Accidentes de tráfico

Se tendrá en cuenta la señalización conforme a la norma 8.3.I.C. Señalización de Obras de Carreteras. Además todos los acondicionamientos se harán previa aprobación de la Jefatura Provincial de Tráfico, para ello se elaborará un extenso documento en donde se indique planos, señales y horario de circulación.

La brigada de seguridad será la responsable de mantener todos los días la señalización, reponiéndola si hace falta.

18.1.2.6. Rotura de servicios

La actuación de corte, desvío o supresión de estos servicios suele venir condicionada por la gestión de las entidades correspondientes, cuyos métodos y medios suelen estar normalizados y que suelen imponerlos a las obras, no pudiéndose actuar directamente desde éstas generalmente. Esto supone que los métodos, protecciones y medidas preventivas que deben establecerse para los trabajos de corte, desvío o supresión de servicios corresponden precisamente a las compañías gestoras o explotadoras de las mismas que además, están sumamente especializadas en las actividades a desarrollar.

18.1.3. Requisitos mínimos a cumplir por parte del empresario contratista principal

18.1.3.1. Acciones formativas

El contratista está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso correcto de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

18.1.3.2. Información y Divulgación

El contratista o sus representantes en la obra deberán informar a los trabajadores de:

- Los resultados de las valoraciones y controles del medio-ambiente laboral correspondientes a sus puestos de trabajo, así como los datos relativos a su estado de salud en relación con los riesgos a los que puedan encontrarse expuesto.
- Los riesgos para la salud que su trabajo pueda entrañar, así como las medidas técnicas de prevención o de emergencia que hayan sido adoptadas o deban adoptarse por el contratista, en su caso, especialmente aquéllas cuya ejecución corresponde al propio trabajador y, en particular, las referidas a riesgo grave e inminente.
- La existencia de un riesgo grave e inminente que les pueda afectar, así como las disposiciones adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección, incluyendo las relativas a la evacuación de su puesto de trabajo. Esta información, cuando proceda, deberá darse lo antes posible.
- El derecho que tienen a paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud y no se hubiesen podido poner en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico o, habiéndoselo comunicado a éste, no se hubiesen adoptado las medidas correctivas necesarias.

Toda la información referida se suministrará por escrito a los trabajadores o, en su defecto, se expondrá en lugares visibles y accesibles a los mismos, como oficina de obra, vestuarios o comedores, en cuyo caso habrá de darse conocimiento de ello.

18.1.3.3. Consulta y participación

La obligación del empresario de consulta y permitir la participación de los trabajadores, es un deber empresarial respecto de todos los trabajadores. La ley reconoce expresamente a todos los trabajadores el derecho a formular propuestas al empresario dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la Seguridad y Salud en la empresa (art. 18.2 LPRL). No obstante, la propia LPRL establece la canalización del deber empresarial de consulta a través de los representantes de los trabajadores, en las empresas en que se cuenten con dichos representantes.

Este deber del empresario de consultar a los trabajadores alcanza de modo global a todas las cuestiones de la empresa que afecten a la Seguridad y Salud de los trabajadores (art. 18.2 LPRL) si bien tiene su concreción en obligaciones específicas que se contienen en el artículo 33 de la LPRL que establece que "el empresario deberá consultar a los trabajadores (a través de sus representantes cuando existan o, en su defecto, a los trabajadores directamente) con la debida antelación", la adopción de las decisiones relativas a:

a) La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías en todo lo relacionado que pudiera tener consecuencias para la seguridad y la salud de los trabajadores, derivadas de la elección de equipos, la determinación y la adecuación de las condiciones de trabajo y el impacto de los factores ambientales en el trabajo.
b) La organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención en la empresa, incluido:
   - El procedimiento de evaluación a utilizar en la empresa o centro de trabajo (art. 1.2 RSP).
   - La designación de los trabajadores encargados de las actividades de prevención.
   - El recurrir a uno o varios servicios de prevención externo, "con carácter previo a la adopción de la decisión de concertar la actividad preventiva" con tales servicios externos (art. 16.2 RSP).
c) La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
d) Los procedimientos para la información que debe darse a los trabajadores (art. 18.1 LPRL) y para la documentación a que deben tener acceso los delegados de prevención y los servicios de prevención (art. 23.1 LPRL).

e) El proyecto y la organización de la formación en materia de prevención.
f) Cualquier otra acción que pueda tener efectos sustanciales sobre la Seguridad y Salud de los trabajadores.

18.1.4. Vigilancia preventiva

18.1.4.1. Toma de decisiones

Con independencia de que por parte del contratista, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá al responsable de la prevención, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable de la Seguridad y Salud Laboral, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

18.1.4.2. Evaluación continua de los riesgos

Por parte del contratista principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado, antes de reiniciar los trabajos afectados, según lo estipulado legalmente al efecto.

Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el contratista deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

18.1.4.3. Controles periódicos

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciasen indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el contratista deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.

El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

18.1.5. Adecuación de las medidas preventivas y adopción de medidas correctoras

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se apreciase por el contratista la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable de la Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el responsable de la Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y requiriese la adopción de las medidas correctoras que procedan, vendrá obligado su ejecución en el plazo que se fije para ello.

18.1.6. Comunicación y colaboración con servicios externos

18.1.6.1. Asistencia a accidentados

Se incluirá un botiquín de primeros auxilios entre las dotaciones de cada una de las casetas de vestuarios, el cual contará con antisépticos, desinfectantes, material de cura, agua oxigenada, alcohol, yodo, mercurocromo, gasas, algodón, vendas, medicamentos, anestésicos, etc. y todo aquello especificado en el pliego del presente Estudio.

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente.

Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios mejores para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el contratista al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el contratista habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

18.1.6.2. Primeros auxilios

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el contratista deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos.

Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de compresión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente.

Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Se impartirán cursillos especiales de Socorrismo y Primeros Auxilios, formándose monitores de Seguridad o Socorristas.

En carteles debidamente señalizados, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de la Empresa y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la Empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para el cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen: Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.

18.1.6.3. Actuación en caso de accidentados

Ante una situación crítica, actúa de forma rápida siguiendo estas indicaciones:

1. PROTEGE:
   - I. Para ayudar al accidentado en primer lugar debes protegerle del riesgo que le está afectando. Para ello debes protegerte tú primero para que no sufras el mismo accidente.
   - II. Un accidente eléctrico, tienes que utilizar materiales no conductores, separa el cable con una tabla de madera u otro material no conductor.
   - III. Para socorrer a una persona que permanece inconsciente en el interior de un pozo debes equiparte con protección respiratoria adecuada. En caso contrario es muy probable que pases a ser la segunda víctima.
2. AVISA:
   - I. Avisa a los servicios externos necesarios, ambulancia, bomberos, etc. y al responsable de la obra.
   - II. Recuerda que el teléfono de emergencias es el 112.
3. SOCORRE:
   - I. Si estás capacitado para ello aplica los primeros auxilios necesarios a la víctima. En caso contrario puedes ayudar al accidentado de la siguiente forma:
     - a. No tocar al accidentado, ni permitir que otros lo hagan si tampoco saben aplicar los primeros auxilios.
     - b. Cubrir con una manta u otra prenda para mantener su temperatura.
     - c. No moverle.
     - d. No darle de beber.
     - e. Apartar a los curiosos.
     - f. Esperar la llegada de los especialistas a los que se acaba de avisar.
   - II. En caso de quemadura:
     - a. Sumergir la parte quemada en un recipiente de agua fría, lo más rápidamente posible, no colocarlo sobre un chorro puede causar dolor.
   - III. En caso de fractura:
     - a. Inmovilizar, para evitar que los fragmentos óseos puedan dañar los tejidos.
   - IV. En caso de heridas y hemorragias:
     - a. Taponar la herida y tratar de cohibir la hemorragia, aplicando un apósito compresivo realizado con lo que se tenga más a mano.
   - V. En caso de amputaciones:
     - a. Informar al centro donde se va a enviar al accidentado, del tipo de corte (limpio, aplastamiento o por arrancamiento), y de la situación del mismo.
     - b. Poner un vendaje compresivo en el miembro herido, con el fin de evitar la hemorragia. Es muy importante no poner torniquetes si puede evitarse.
     - c. Envolver la parte apuntada en gasa o paño estéril. Si no se dispone de ello, se hará uso de un paño lo más limpio posible. No poner nunca en contacto con algodón las partes heridas.
     - d. Introducir la parte apuntada en una bolsa de plástico. La parte apuntada, envuelta como se ha dicho en el punto anterior, se depositará en una bolsa de plástico, bien cerrada, para que no entre agua.
     - e. Sumergir la bolsa en agua y hielo. Nunca directamente sobre hielo puede congelarse.

f. No intentar limpiar o desinfectar el miembro herido ni la parte amputada.
g. Si la amputación es incompleta se procederá de igual forma, pero se colocará un férula que mantendrá inmóvil el miembro. Es muy importante respetar toda unión con el muñón, por eso no se debe manipular en la herida; ya que podrían arrancarse uniones débiles, pero muy importantes.

VI. En caso de accidente producido por la electricidad:
a. Alta tensión:
- Corte de corriente, accionando u ordenando accionar los aparatos de corte visible a ambos lados del lugar del accidente. Si esta operación no se puede realizar, se intentará lo siguiente:
  - Puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores, arrojando una cadena o cable metálico conectado a tierra, por encima de los conductores y adoptando las siguientes precauciones:
    - Que el cable o cadena sean gruesos para que no se fundan.
    - Que el contacto sea franco y fijo.
    - Que el socorredor suelte la cadena o cable arrojado, antes de que éste toque los conductores sobre los que se arroja.
    - Que el socorredor este aislado del suelo.
- Si ninguna de las maniobras anteriores puede realizarse, cabe aún recurrir a provocar un cortocircuito entre los conductores, arrojándoles una barra metálica que, aunque sea por breves instantes, los ponga en contacto y haga saltar el disyuntor automático de la estación de distribución. En este caso, como en los anteriores, es preciso prevenirse del arco que pueda originarse, cubriéndose cuando sea posible con capucha o ropa incombustible.

b. Baja tensión:
- Corte de corriente, accionando u ordenando accionar los interruptores, procurando desconectar todas las fuentes de alimentación del circuito.
- Separar el accidentado del conductor o viceversa, subiéndose el salvador en algo que le aísle del suelo (cajón de madera) y utilizando un elemento aislante separador como por ejemplo una tabla o una rama.
- A veces es posible cortar el conductor a ambos lados del accidentado mediante un golpe de hacha, actuando el salvador subido en una banqueta y con sus manos enfundadas en guantes aislantes.
- En accidentes en alturas y soportes hay que prever siempre que al cortar la corriente el accidentado puede caer al suelo, por lo que en estas circunstancias hay que tratar de aminorar el golpe de caída con colchones, ropa, goma o manta manteniéndola tensa entre varias personas.

VII. En caso de accidentes en los ojos:
a. En caso de que se haya introducido algún cuerpo extraño, golpe, etc. habrá que lavar abundantemente el ojo colocándolo debajo de un chorro de agua, pero que salga a baja presión.
b. A menos que haya sufrido una herida y este sangrando, un ojo no debe taparse nunca para evitar infecciones.
c. Si las molestias continúan acudir lo antes posible a un servicio médico.

18.1.6.4. Evacuación

Normas de obligado cumplimiento en caso de evacuación:

- Desconecte los aparatos eléctricos a su cargo.
- Si se encuentra con alguna visita acompáñela hasta el exterior.
- No vuelva al centro de trabajo a recoger objetos personales.
- Durante la evacuación, siga las siguientes instrucciones:
  - Realice la evacuación de forma rápida y ordenada.
  - Tranquilice a las personas que durante la evacuación, hayan podido perder la calma.
  - No permita el regreso al Centro de Trabajo a ninguna persona.
  - Abandone el centro, diríjase al punto de reunión y no se detenga junto a la puerta de salida.
  - Permanezca en el punto de reunión y siga las instrucciones de los encargados de emergencias.

18.2. PREVISIÓN DE MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO Y PROCEDIMENTAL

18.2.1. Prevención y lucha contra incendios

18.2.1.1. Análisis del riesgo de incendio

El proyecto de obra prevé el uso de materiales, sustancias y herramientas capaces de originar un incendio; y sabemos que las obras pueden llegar a incendiarse por las experiencias que en tal sentido conocemos.

Esta obra, en concreto, está sujeta al riesgo de incendio porque en ella pueden coincidir los tres elementos del triángulo del fuego, esto es:

- La energía de activación: en forma de fuego o calor; proveniente, por ejemplo, de proyecciones de chispas de sierras circulares.
- El comburente: el propio aire.
- Los combustibles: tales como objetos o materiales con propiedades inflamables.
- Los incendios se pueden producir en los siguientes puntos de la obra:
  - Zonas de acopios: Lugar donde se almacenan los productos combustibles y otros productos inflamables.
  - Zonas de instalaciones auxiliares, sobre todo aquellas zonas en las que los operarios permanecen durante mucho tiempo.
  - Durante el desbroce de la obra: por descuido de terceras personas al haber acumulado gran cantidad de vegetación y madera.
  - En las instalaciones de higiene y bienestar.
  - En aquellas zonas donde se realizan soldaduras.
  - En las zonas donde se trabaja con maquinaria.

18.2.1.2. Medidas de protección

El orden y limpieza general de toda la obra.

En la zona de almacenaje se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Se separará el material combustible del incombustible o comburente amontonándolo por separado en los lugares indicados para tal fin, para su transporte a vertedero diario.
- Almacenar el mínimo de gasolina, gasóleo y demás materiales de gran inflamación.
- Se conservarán en recipientes de seguridad. Nunca en envases de vidrio.
- Se cumplirán las normas vigentes respecto al almacenamiento de combustibles.
- Se definirán claramente y por separado las zonas de almacenaje.
- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles, se separarán entre ellos (como la madera de la gasolina) libres de materiales y fuentes de ignición y a su vez estarán alejados de los tajos y talleres de soldadura eléctrica y oxiacetilénica.
- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.
- El suelo del almacén dispondrá de drenaje.
- El almacén dispondrá de ventilación natural o forzada eficaz.
- Se dispondrán todos los elementos eléctricos de la obra en condiciones para evitar posibles cortocircuitos.
- En el Plan de Seguridad se determinarán las condiciones de los locales de almacenaje en función de las características de los productos inflamables y combustibles, y se definirán las incompatibilidades de almacenaje.
- Se señalizará a la entrada de las zonas de acopios, almacenes y talleres adhiriendo las siguientes señales normalizadas:
  - Prohibido fumar.
  - Indicación de la posición del extintor de incendios.
  - Peligro de incendio.
  - Peligro de explosión (almacenes de productos explosivos).
  - Habrá extintores de incendios junto a las entradas e interior de los almacenes, talleres y zonas de acopio.
  - El tipo de extintor a colocar dependerá del tipo de fuego que se pretenda apagar (tipo A, B, C, E), dependiendo del trabajo a realizar en cada fase de la obra.
  - Se tendrá siempre a mano y reflejado en un cartel bien visible en las oficinas de obra, el número de teléfono del servicio de bomberos.

18.2.1.3. Normas de obligado cumplimiento

- Queda prohibido la realización de hogueras, la utilización de mecheros, la realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables.
- Se prestará especial cuidado y vigilancia durante la realización de cualquier trabajo, faena o manipulación en el recinto de la obra que pudiera suponer la coincidencia de los tres elementos del triángulo del fuego. En especial, en aquellas tareas en que estén implicados aspectos como:

- Las hogueras de obra.
- La madera.
- El desorden y la suciedad de la obra.
- El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles.
- Falta o deficiencia de ventilación en los locales donde se estén aplicando pinturas o barnices.
- El poliuretano o polietileno expandidos, así como cualquier otro material de procedencia plástica o derivada del petróleo.
- Pinturas, barnices, disolventes, desencofrantes y decapantes para pinturas.
- El uso de herramientas manuales susceptibles de desprendimiento de chispas, tales como: taladros, sierras circulares, desbarbadoras, etc.

- No se acopiarán materiales inflamables en las proximidades de conductores o aparatos eléctricos.
- No se sobrecargarán las bases de enchufe conectando diversos aparatos al mismo tiempo.
- Ante cualquier olor sospechoso o superficie excesivamente caliente, avisar al encargado correspondiente o cualquier miembro del servicio de Prevención de la obra.
- Respetar las señales de "PROHIBIDO FUMAR", al entrar en las áreas o recintos donde figuren dichas señales.

18.2.1.4. Emergencia en caso de incendio

El organigrama de actuación de los equipos de emergencia y autoprotección de la obra se realizan en caso de incendio.

18.2.1.5. Clases de fuego y uso de agentes extintores

I. Los extintores han de ser perfectamente visibles y es necesario evitar colgar cualquier prenda u objeto que impida la localización inmediata del extintor.
II. Con anterioridad al uso de los extintores debemos de seguir las siguientes normas generales:
    a. Conocer la ubicación de todos los extintores en el centro de trabajo o al menos, en el entorno al puesto de trabajo.
    b. Conocer para que tipo de fuego sirven los extintores.
    c. Leer los rótulos existentes en el frente de los extintores para conocer las características.
III. En el momento de utilizarlos frente a un fuego debemos de seguir las siguientes normas generales:
    a. Verificar el tipo de incendio y según eso elegir y utilizar el extintor más cercano al fuego.
    b. En caso de incendio con riesgo eléctrico, procurar efectuar el corte de tensión en la zona afectada.
    c. Atacar el incendio en la misma dirección de su desplazamiento y desde su comienzo.
    d. Dirigir el chorro de agente extintor a la base de las llamas, en forma de zig-zag, apagando por franjas y no avanzando hasta asegurarse de que se ha apagado la anterior.
    e. Cuando sea posible, actuar con varios extintores, pero siempre en la misma dirección todos ellos para evitar posibles interferencias.
    f. Si se aprecian gases tóxicos, mareo o dificultad de respiración, retroceder de inmediato, no exponiéndose inútilmente.

18.2.1.6. Medios de extinción

Siempre que se realicen trabajos y/o utilicen equipos (trabajos de soldadura, utilización de rotaflex, etc.) que produzcan energía de activación capaz de desencadenar un incendio se ubicarán extintores portátiles en zonas próximas a los mismos. Así mismo en las casetas de obra y especialmente en las utilizadas como almacén se ubicarán los respectivos medios de extinción.

18.2.2. Equipos o sistemas de uso preventivo que se prevén aplicar

Es necesario establecer en esta obra un sistema de señalización de Seguridad y Salud a efecto de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la Seguridad.

Deberán señalizar las obras de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, BOE del 23, "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo".

18.2.2.1. Plan de actuación

18.2.2.1.1. Señalización

Deberán señalizarse convenientemente:

- Las vías y salidas de emergencia.
- Así mismo también deberá señalizarse el itinerario de accidentados.

Todas las señales de emergencia utilizadas en la obra serán visibles en todo momento, siendo del tipo fotoluminiscentes.

18.2.2.1.2. Accidente laboral

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

- El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
- En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
- En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

18.2.2.2. Actuaciones en caso de emergencia

Las actuaciones de todo el personal de esta obra en caso de Emergencia son:

- Si se detecta un accidente:
  - Prestar asistencia al herido.
  - Alertar al equipo de primeros auxilios.
  - Dar parte al Jefe de Emergencia.
- Si se detecta un incendio:
  - Dar la voz de alarma.
  - Identificarse.
  - Detallar el lugar, naturaleza y tamaño de la Emergencia.
  - Comprobar que reciben el aviso.
  - Utilizar inmediatamente el extintor adecuado.
  - Indicar la situación del fuego, al Jefe de Intervención o miembros del Equipo de Intervención.
  - Regresar a su puesto de trabajo y esperar las órdenes oportunas.
- Si suena la alarma
  - Mantener el orden.
  - Atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
  - No rezagarse a recoger objetos personales.
  - Salir ordenadamente y sin correr.
  - No hablar durante la evacuación.
  - Si la obra ya está cerrada, realizar la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
  - Dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer en él hasta recibir instrucciones (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

18.2.2.3. Actuaciones en caso de riesgo grave

Las actuaciones de todo el personal de esta obra en caso de Riesgo grave son:

- Mantener el orden.
- Atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
- No rezagarse a recoger objetos personales.
- Salir ordenadamente y sin correr.
- No hablar durante la evacuación.
- Realizar la evacuación a ras de suelo en caso de obra cerrada y presencia de humos.
- Dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer en él hasta recibir instrucciones (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

18.2.2.4. Actuaciones en caso de riesgo inminente

Las actuaciones de todo el personal de esta obra en caso de Riesgo inminente son:

- Si descubre el Riesgo o peligro inminente, dar la voz de alarma.
- Abandonar inmediatamente el tajo, ordenadamente y en el menor tiempo posible.
- Mantener en todo momento el orden.
- Nunca rezagarse a recoger objetos personales.
- Si la obra ya está cerrada, realizar la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
- Dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer en él hasta recibir instrucciones (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

18.2.2.5. Equipos de emergencia

El contratista formará los siguientes equipos, nombrando a un responsable y un suplente.

18.2.2.6. Implantación

18.2.2.6.1. Implantación: Consignas Jefe de Emergencia

- En caso de accidente o emergencia:
  - Deberá requerir el transporte y ordenar el traslado del herido a un centro sanitario, si fuese necesario, previo informe del equipo de primeros auxilios.
  - Avisará e informará del suceso acaecido a los familiares directos del herido.
- Si se detecta un incendio:
  - Recibirá la información de los equipos de emergencia: Intervención, Evacuación y Primeros auxilios.
  - Valorará la necesidad de dar alarma general y en su caso la ordenará.
  - Ordenará la evacuación señalando vías alternativas al equipo responsable en caso de obstrucción de las salidas habituales como consecuencia de la emergencia.
  - Ordenará la desconexión de las instalaciones generales: Gas, Electricidad, Gasóleo, etc.
  - Se asegurará que los bomberos han sido avisados.
  - Coordinará a todos los equipos de emergencia.
  - Recibirá e informará a las ayudas externas : Policía, Bomberos, Sanitarios, etc. con un ejemplar de este Plan de emergencia, indicando:
    - Tiempo transcurrido.
    - Situación del incidente o fuego.
    - Cederá el mando de la intervención a los equipos profesionales una vez hayan acudido.
    - Colaborará en la dirección del control de la emergencia.
    - Redactará un informe especificando las causas, proceso, desarrollo de acontecimientos y consecuencias.

18.2.2.6.2. Implantación: Consignas Jefe de Intervención

- En caso de accidente o emergencia:
  - Deberá atender al herido.
  - Ordenará el aviso al equipo de Primeros Auxilios.
  - Esperará las órdenes del Jefe de Emergencia.
- Si se detecta un incendio:
  - Comprobará y valorará la emergencia.
  - Coordinará y dirigirá la lucha contra la emergencia con los equipos de intervención.
  - Informará al Jefe de Emergencia sobre la evolución de la emergencia.
  - Esperará órdenes del Jefe de Emergencia.

18.2.2.6.3. Implantación: Consignas Equipo de Intervención

- Si se detecta un incendio:
  - Intentará por todos los medios extinguir el incendio.
  - Informará al Jefe de intervención y esperará sus órdenes.
  - Colaborará si se lo ordenan, con la ayuda externa en la extinción.

18.2.2.6.4. Implantación: Consignas Equipo de Evacuación

- Si se detecta un incendio o emergencia:
  - Designará la vía o vías de evacuación según la emergencia y las órdenes del Jefe de Emergencia.
  - Dará las órdenes para establecer un turno de salida y/o evacuación.
  - Verificará que no queda nadie en ninguna dependencia.
  - Se dirigirá al lugar de concentración fijado.
  - Realizará el control de personal en el área de concentración.
  - Informará al Jefe de Intervención y/o Emergencia.

18.2.2.6.5. Implantación: Consignas Equipo de Primeros Auxilios

- Si se detecta un incendio o emergencia:
  - Prestará ayuda al herido.
  - Evaluará la lesión producida e informará de la misma al Jefe de Emergencia.
  - Preparará el traslado del herido si fuese necesario.
  - Acompañará al herido al centro sanitario.
  - Redactará un informe de las causas, proceso y consecuencias.

18.2.2.6.6. Implantación: Todo el Personal de la Empresa

- Si se detecta un accidente:
  - Deberá prestar asistencia a los heridos.
  - Deberá alertar al equipo de Primeros Auxilios.
  - Deberá dar parte al Jefe de Emergencia.
- Si se detecta un incendio:
  - Deberá utilizar inmediatamente el extintor adecuado.
  - Indicará la situación del fuego al Jefe de Intervención y/o miembros del Equipo de Intervención.
  - Regresará a su puesto de trabajo y esperará las órdenes oportunas.
- Si suena la alarma:
  - Deberá mantener el orden.
  - Deberá atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
  - No deberá rezagarse recogiendo objetos personales.
  - Cerrará las puertas y ventanas que pueda.
  - Saldrá ordenadamente y sin correr.
  - Procurará no hablar durante la evacuación.
  - En caso de presencia de humos, la evacuación la hará a ras del suelo.
  - Deberá dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer hasta recibir instrucciones. Esto es importante, para saber si la evacuación se ha completado o permanece gente sin localizar.

18.2.2.7. Previsión de medidas de carácter general

Como norma general para la protección contra incendios se utilizarán extintores portátiles que se encontrarán situados en las oficinas de obra, en el almacén, en la zona de acopios de materiales combustibles y en todas las cabinas de máquinas autopropulsadas y camiones. Para la protección contra incendios producidos por material eléctrico estos extintores serán de dióxido de carbono.

Habrá un extintor de incendios en cada tajo susceptible de iniciarse el fuego, tales como soldaduras, cortes con radiales, repostajes, etc.

Por tanto, como elemento complementario es necesario que todas las personas conozcan el manejo de los extintores y que éstos sean revisados, al menos, cada año.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de ahí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos, y la obra. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (NTP 511: Señales visuales de seguridad: aplicación práctica, http://www.insht.es).

Todas estas medidas deben ser consideradas para que el personal extinga el fuego en su fase inicial si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales en todos los casos serán avisados inmediatamente.

Para el caso de que el fuego adquiriese unas proporciones tales que no fuese posible sofocarlo con los medios previstos en obra se requerirá la presencia de los servicios públicos de extinción.

Además se podrá usar los camiones cisterna empleados en la humectación de las capas del terreno. Los equipos y materiales de extinción no situados en los tajos se encontrarán disponibles en la zona de instalaciones y parques de maquinaria.

El depósito de agua (o toma de agua adecuada) se ubicará en el parque de maquinaria, estando en todo momento accesible al camión cisterna.

Las zonas donde por motivos de movilidad de trabajadores y/o maquinaria o delimitación de zonas especiales, instalaciones etc., deberán de disponer de valla de obra también.

Es muy importante la realización y el mantenimiento del vallado perimetral de la zona de obra para evitar la intromisión de terceros a la misma. Las condiciones que cumplirán el vallado son:

- Tendrá una altura mínima de 2 m.
- Accesos diferenciados para vehículos y personas (con señalización de seguridad apropiada).

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual, y conforme a lo establecido en el proyecto, se empleará en la obra una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra, las normas de obligado cumplimiento y las indicaciones de salvamento necesarias.

La señalización, vallado y balizamiento será coherente con el uso simultáneo de las instalaciones ferroviarias por los usuarios habituales.

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

18.2.2.7.1. Señalización de riesgo en el trabajo

- Advertencia de cargas suspendidas.
- Advertencia de peligro indeterminado.
- Advertencia del riesgo eléctrico.
- Advertencia de caída a distinto nivel.
- Advertencia de presencia de maquinaria pesada en movimiento.
- Advertencia de riesgo de incendio y/o explosión.
- Prohibido encender fuego.
- Prohibido fumar.
- Prohibido paso a personal ajeno a la obra.
- Protección obligatoria de la cabeza.
- Protección obligatoria de las manos.
- Protección obligatoria de los oídos.
- Protección obligatoria de los pies.
- Protección obligatoria de la vista.
- Protección de las vías respiratorias.

18.2.2.7.2. Señal de salvamento

- Señal de dirección de socorro.
- Localización del equipo de primeros auxilios.
- Localización de medios de extinción de incendios.

19. TRABAJO A TURNOS Y NOCTURNOS

19.1. RIESGOS SOBRE LA SALUD

- Trastornos gastrointestinales.
- Pérdida del apetito.
- Alteraciones en el sueño.
- Trastornos nerviosos.
- Mayor gravedad de los accidentes.
- Insatisfacción personal en el trabajo.
- Empobrecimiento de las relaciones sociales y familiares.
- Pérdida de amistades.
- Dificultad para disfrutar del ocio.
- Aumenta el número de accidentes de trabajo y del número de errores.
- Riesgos sobre la actividad laboral.
- Reducción del rendimiento.
- Disminución de la capacidad de control.
- Absentismo.

19.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Aumento de las pausas y tiempos de descanso (Recomendación 178 OIT, art.7).
- Vacaciones suplementarias para el personal a turnos.
- Establecimiento de un límite de tiempo para trabajar a turnos (por ejemplo, 15 años como máximo) (Recomendación 178, art. 23.).
- Establecer limitaciones de edad para acceder al trabajo a turnos. (Por ejemplo, desaconsejándolo a los menores de 20 años y mayores de 45 o estableciendo los mecanismos oportunos para que los trabajadores/as en esas edades no tengan que trabajar a turnos si no lo desean).
- Establecer un coeficiente reductor de jubilación para los que hubieran trabajado a turnos (por ejemplo, 0,25 por año) (Recomendación 178 OIT, art. 24.).
- Mejorar las condiciones generales del trabajador/a a turnos.
- No trabajar nunca de noche en solitario.
- Establecer pausas para ingestión de comidas calientes. No menos de 45 minutos (Recomendación 178 OIT, art. 7.).
- Exigir menores tasas de rendimiento al trabajador/a nocturno.
- Evitar los turnos dobles, asegurando el relevo (Recomendación 178 OIT, art. 6. / ET, art. 34. / Convenio 171 OIT, art. 4.).
- Calendario de turnos pactado y conocido con suficiente antelación para organizar la vida social.
- Posibilidad de flexibilizar la asignación a turnos para que los propios trabajadores acuerden entre sí intercambios de turno.
- Vigilancia de la salud.
- El Servicio de Prevención debe ejercer una adecuada función de vigilancia preventiva específica: los trabajadores de turnos deberían pasar reconocimiento cada 6 meses. El Servicio de Prevención debe estar capacitado para reconocer síntomas que sugieran una desadaptación del organismo al trabajo a turnos y estar habilitado para indicar en estos casos el cambio de puesto a uno de jornada normal.
- Establecimiento de criterios médicos para excluir trabajadores del trabajo a turnos.

20. ESTUDIO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A RIESGOS QUE CONLLEVA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En cumplimiento del Real Decreto 1627/97, artículo 5.6. para Estudios y artículo 6.3 para Estudios Básicos, se describen a continuación las "previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de Seguridad y Salud, los previsibles trabajos posteriores", mediante el desarrollo de los siguientes puntos:

- Relación de previsibles trabajos posteriores.
- Riesgos laborales que pueden aparecer.
- Revisiones técnicas para su control y reducción.
- Informaciones útiles para los usuarios.

Se contempla en este apartado la realización, en condiciones de Seguridad y Salud, de los trabajos de conservación y mantenimiento, durante el proceso de explotación y de la vida útil de la construcción objeto de este estudio, eliminando los posibles riesgos en los mismos.

La utilización de los medios de seguridad responderá a las necesidades de cada momento surgidas durante la ejecución de los cuidados, repasos, reparaciones o actividades de manutención que durante el proceso de explotación de la construcción se lleven a cabo.

Las previstas en ese apartado y los siguientes son las idóneas para las actuales circunstancias de la construcción, y deberán adaptarse en el futuro a posibles modificaciones o alteraciones del inmueble y a las nuevas tecnologías.

Por tanto el responsable, encargado de la Propiedad, de la programación periódica de estas actividades, en sus previsiones de actuación ordenará para cada situación, cuando lo estime necesario, el empleo de estos medios, previa la comprobación periódica de su funcionalidad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento serán realizados por personal especializado y se ajustarán las distintas normativas aplicables en cada caso.

Es obligatorio el uso de todos los equipos de protección individual que están establecidos en este Estudio de Seguridad y Salud para la realización de cualquier trabajo de mantenimiento y conservación.

20.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

- Caídas al mismo nivel en suelos.
- Caídas por huecos horizontales.
- Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria.
- Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación y deterioro de sistemas eléctricos.
- Explosión de combustibles mal almacenados.
- Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos.
- Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimiento de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento y por roturas por exceso de carga.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados.
- Vibraciones de origen interno y externo.
- Contaminación por ruido.

20.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
- Las escaleras de pates se completarán con los aros especificados en el apartado correspondiente y la instalación de los mismos se autorizará por la Dirección Facultativa de Ejecución.
- Barandillas para señalización de huecos, caída de objetos, etc.
- Anclajes de cinturones para reparaciones de cubierta. La adopción de esta solución y la posición exacta de los anclajes deberá ser autorizada por la Dirección Facultativa de Ejecución.
- Los ganchos o anclajes deberán cumplir:
  - Serán fijados siempre a elementos estructurales, nunca a otros de dudosa resistencia.
  - Dispondrán de una protección antióxido y anticorrosión que garantice su durabilidad.
  - Serán objeto de revisiones periódicas dentro del plan global de revisiones de la construcción.
  - Para revisiones de arquetas, etc. se recurrirá a empresas especializadas que analizarán la presencia de gases tóxicos antes de comenzar los trabajos.

20.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE. Cumplirán las indicaciones de las fichas técnicas de los productos:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arneses de seguridad y cables o cuerdas de longitud y resistencia adecuada para la actividad.

20.4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO MÁS HABITUALES

20.4.1. Trabajos de limpieza y mantenimiento

- Antes del inicio de cualquier trabajo posterior se deberá acotar y señalizar los lugares donde se desarrollen.
- Ventilación natural adecuada para los trabajos de mantenimiento.
- Se esmerará el orden y la limpieza, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante, y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el conexionado de cables, sin la utilización de las clavijas machohembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Todas las plataformas de trabajo, con más de dos metros de altura, estarán dotadas de barandilla perimetral resistente.
- Al finalizar la jornada, sé prohíbe abandonar en el suelo herramientas manuales, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Existirá una dotación de extintores, debidamente homologados y con contrato de mantenimiento, en todas las zonas de acopios de materiales inflamables.
- Los andamios utilizados durante las operaciones de mantenimiento y reparación seguirán las prescripciones dictadas para los mismos en este estudio de seguridad.

20.4.2. Trabajos en instalaciones y equipos

- Se prohíbe realizar cualquier tipo de intervención en las instalaciones sin conocer perfectamente el trazado de las conducciones de otros servicios que se puedan ver afectados.
- Sólo podrán realizar intervenciones en instalaciones o equipos personales especializados en los trabajos a realizar.
- En pozos, se colocarán de pates firmemente anclados a las paredes del mismo, a ser posible con forro de material no oxidable y antideslizante, como propileno o similar.
- Para instalaciones eléctricas se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
  - Se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
  - Se prohíbe el conexionado de cables, sin la utilización de las clavijas machohembra.
  - Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contractos con la energía eléctrica.
  - Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

20.4.3. Limpieza de drenajes

20.4.3.1. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación o de materiales transportados.
- Pisadas sobre objetos.
- Irregularidad de la zona de trabajo.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

- Sobreesfuerzos.
- Exposición a condiciones ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Existencia de instalaciones enterradas.
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
- Contactos con sustancias corrosivas.
- Riesgo biológico.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

20.4.3.2. Medidas preventivas

- Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo.
- Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal.
- Asegurar las escaleras de mano y otros medios auxiliares que se utilicen.
- Orden y limpieza.
- Realizar los trabajos sobre superficies secas.
- Ventilación de las zonas de trabajo.
- Actuaciones previas de desparasitación y desratización.
- Suspensión de los trabajos en condiciones extremas.

20.4.3.3. Protecciones colectivas

- Señalización vial.
- Balizamiento de las zonas tratadas.
- Orden y limpieza.

20.4.3.4. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad para uso normal.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés.
- Máscara de protección respiratoria.
- Filtro mixto contra gases y partículas.
- Par de guantes de protección contra agentes químicos y microorganismos.
- Par de botas de agua de PVC de caña alta, sin plantilla metálica.
- Par de botas de seguridad con plantilla metálica y suela antideslizante.
- Cinturón antivibraciones, ajustable y de tejido transpirable.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Ropa de trabajo especial para riesgo biológico.

21. TRÁMITES PREVIOS AL COMIENZO DE LA OBRA

21.1. NOMBRAMIENTO DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA FASE DE OBRA

Siguiendo los artículos 3, 4, 5 y 6 de la directiva 92/57 C.E.E. de "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse a la obra de construcciones temporales o móviles", el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa, incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en lo que se realicen trabajos de construcción o Ingeniería Civil.

El Artículo 3 del R.D. 1627/97 regula la figura de los coordinadores en materia de Seguridad y Salud, y por el cual el promotor (ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA LA ALMUNIA) designará un coordinador de Seguridad y Salud para la fase de obras, y antes de iniciarse estas, siempre y cuando en la ejecución de las mismas intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos.

21.2. COMUNICACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN

En toda obra de construcción, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación.

El empresario contratista deberá comunicar la Subcontratación al Coordinador de Seguridad y Salud y a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionados en el Libro de Subcontratación.

Las empresas subcontratistas deberán comunicar al contratista, a través de sus respectivas empresas comitentes en caso de ser distintas de aquél, toda información o documentación prevista en la Ley 32/2006.

21.3. APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO

Al inicio de las obras deberá de comunicarse la apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente, está deberá de incluir un plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen o complementen el estudio de Seguridad, dicho plan estará a disposición permanente de la Inspección de trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializadas en materia de Seguridad y Salud en las administraciones públicas competentes.

21.4. LIBRO DE INCIDENCIAS

En el centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos. Deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, cuando lleve asociada la paralización de un tajo o dicha anotación sea reincidente. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

Se tendrá en cuenta la actualización, en cuanto al uso de este libro se refiere, producida por la entrada en vigor de la Ley 32/2006 de la subcontratación.

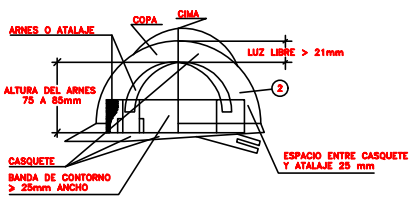
21.5. APROBACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

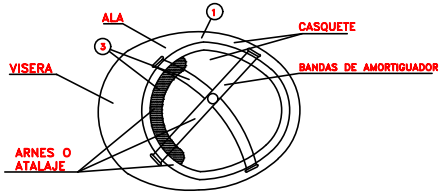
Antes del inicio de las obras, el Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Promotor previo informe favorable del coordinador de Seguridad y Salud.

2. PLANOS

INDICE DE PLANOS

1. PLANO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES.
2. PLANO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS:
   a. PLANO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS: EXCAVACIONES Y VACIADOS.
   b. PLANO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS: VALLAS Y CERRAMIENTOS.
   c. PLANO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS: DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS SOBRE INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS.
3. PLANO DE ZANJAS:
   a. PLANO DE ZANJAS (I).
   b. PLANO DE ZANJAS (II).
   c. PLANO DE ZANJAS (III).
   d. PLANO DE ZANJAS (IV).
4. PLANO DE BALIZAMIENTO.
5. PLANO DE SEÑALIZACIÓN:
   a. PLANO DE SEÑALIZACIÓN: SEÑALES DE SALVAMENTO Y PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
   b. PLANO DE SEÑALIZACIÓN: OTROS TIPOS DE SEÑALES (I).
   c. PLANO DE SEÑALIZACIÓN: OTROS TIPOS DE SEÑALES (II).
6. PLANO DE MEDIDAS PREVENTIVAS:
   a. PLANO DE MEDIDAS PREVENTIVAS: SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
   b. PLANO DE MEDIDAS PREVENTIVAS: SOLDADURA ELÉCTRICA.
   c. PLANO DE MEDIDAS PREVENTIVAS: MAQUINARIA.
   d. PLANO DE MEDIDAS PREVENTIVAS: ANDAMIOS.
7. PLANO DE MÓDULOS TIPO DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.
8. PLANO DE PÓRTICO DE PROTECTOR DE LÍNEA.
9. PLANO DE CERRAMIENTOS.

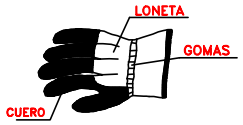




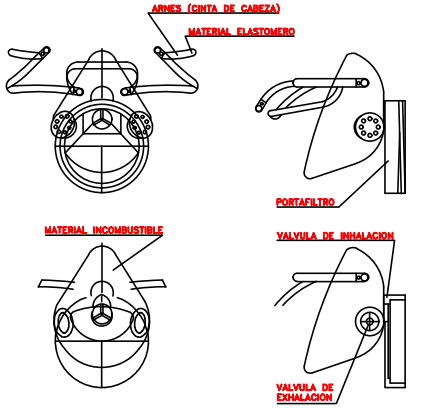
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
2. AISLANTE A 1.000 VOLTIOS
3. MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

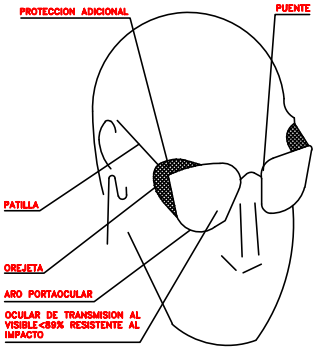
GUANTES DE PROTECCIÓN
AISLANTES DE ELECTRICIDAD (25.000 V)



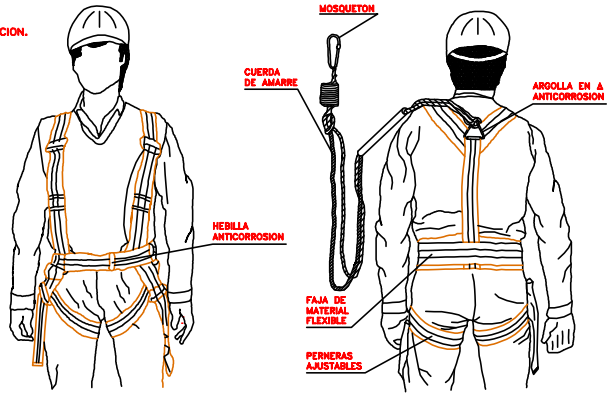
GUANTES DE PROTECCIÓN
FRENTE A RIESGOS MECÁNICOS



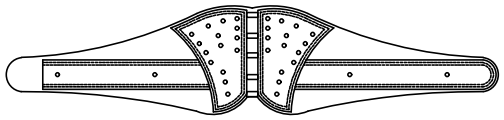
MASCARILLA DE PROTECCION DE LAS VIAS RESPIRATORIAS



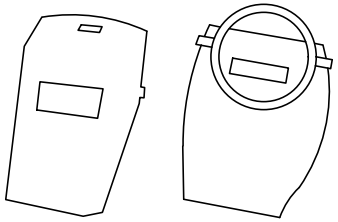
GAFAS DE MONTURA TIPO
UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



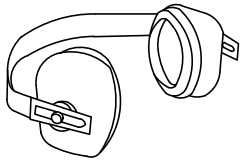
ARNES DE SUJECIÓN FRENTE A CAIDAS



CINTURON ANTIVIBRATORIO



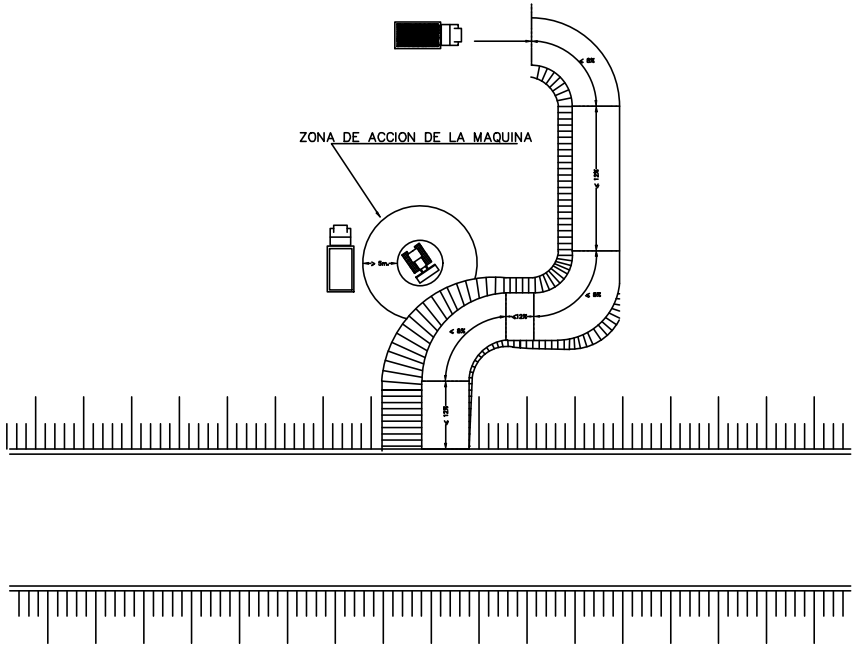
PANTALLA DE SOLDADOR
(FILTRO ADECUADO AL TIPO E
INTENSIDAD DE SOLDADURA)



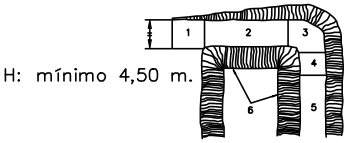
PROTECTOR AUDITIVO
TIPO OREJERAS

NOTAS:
TODOS LOS EPI'S DEBERAN LLEVAR MARCADO "CE"

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE	Nombre del alumno/a GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA	Firma	Fecha 18/02/2021	Título del proyecto E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)	Denominación del plano PROTECCIONES INDIVIDUALES	Escala VARIOS	Nº plano 1	Nº Hoja 1 de 1



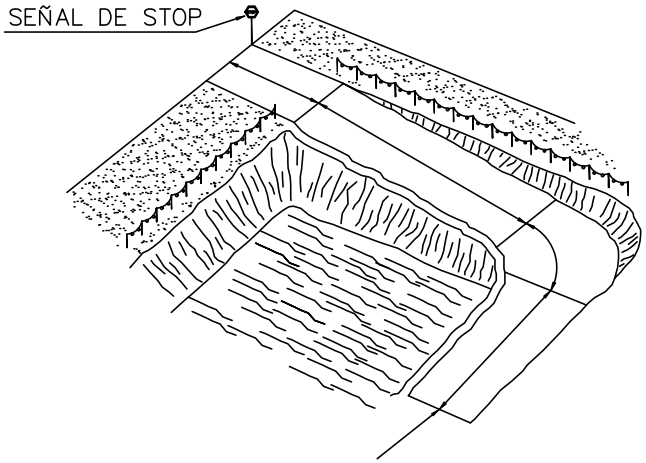
ALZADO–SECCION



PLANTA

LEYENDA

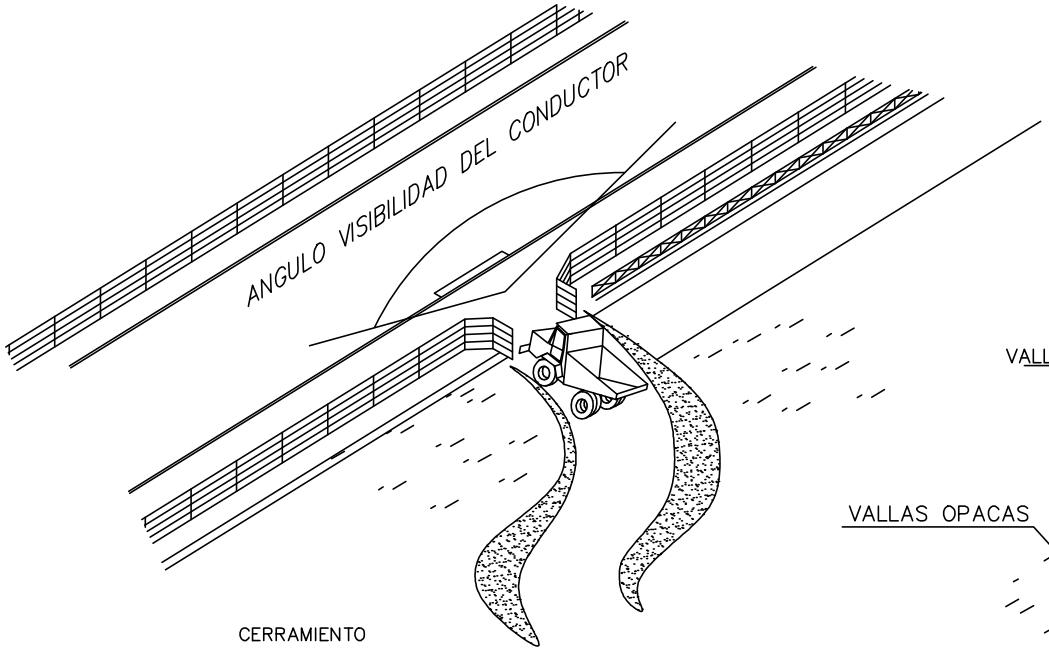
1.– ZONA HORIZONTAL
2.– < 12% PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
3.– < 8% PENDIENTE EN TRAMOS CURVOS
4.– < 12% PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
5.– ≥ 6.00m. INICIACION DE SUBIDA
6.– TALUDES

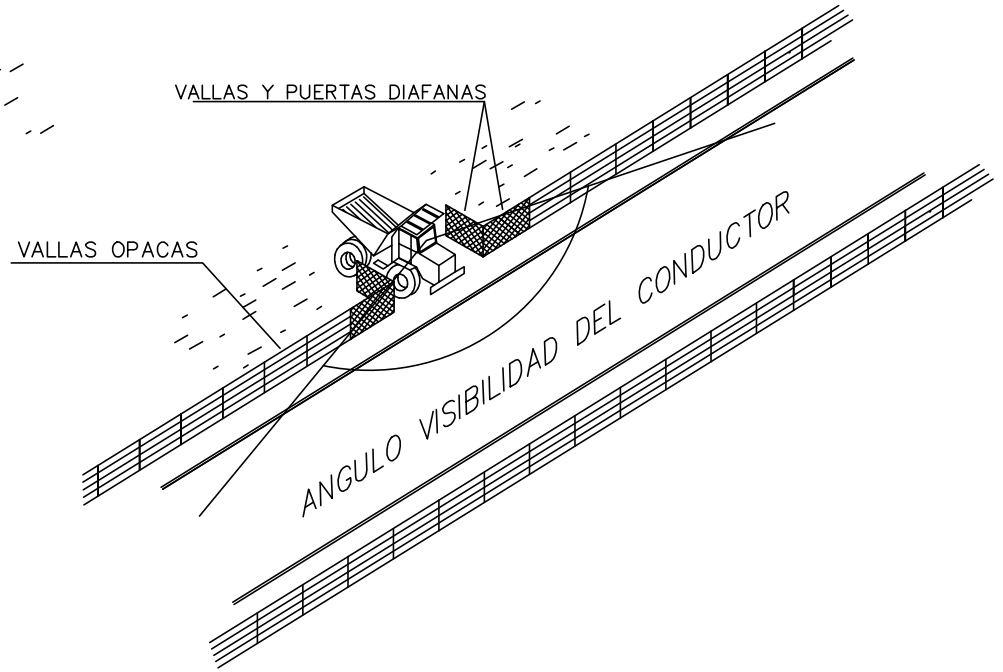


EXCAVACIONES Y VACIADOS

(SEÑALIZACIONES Y RECORRIDOS ACONSEJABLES DE ACCESOS)

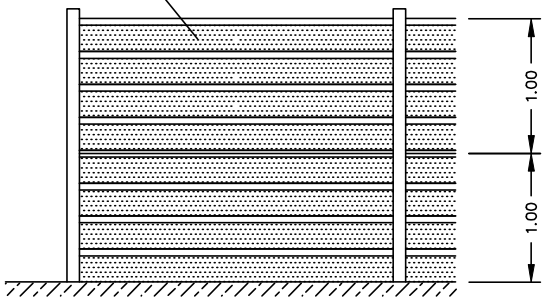
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **18/02/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **MOVIMIENTO DE TIERRAS**	Escala **VARIOS**	Nº plano **2**	Nº Hoja **1 de 3**



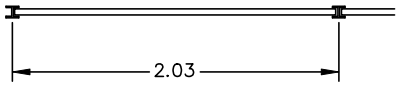


CERRAMIENTO
CHAPA PLEGADA
GALVANIZADA DE 2 x 1 m.

ALZADO



PLANTA



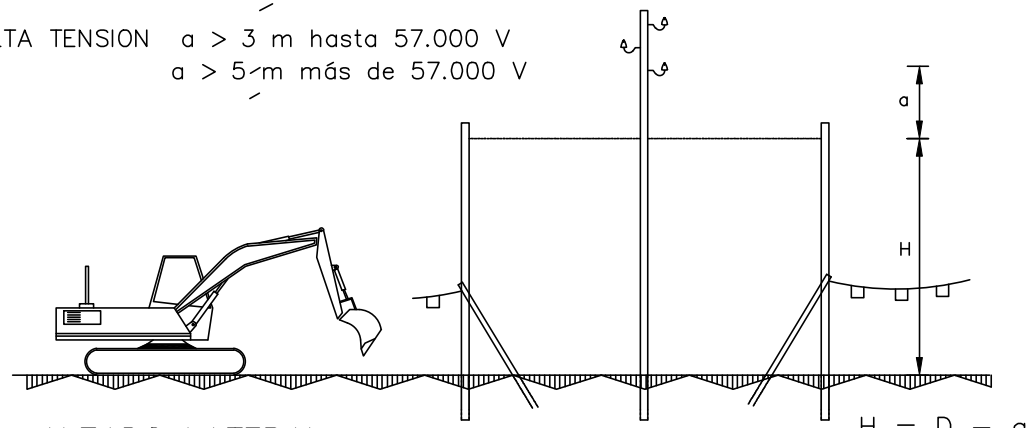
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **18/02/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **MOVIMIENTO DE TIERRAS**	Escala **VARIOS**	Nº plano **2**	Nº Hoja **2 de 3**

a= DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD

BAJA TENSION a > 1 m.

ALTA TENSION a > 3 m hasta 57.000 V

a > 5 m más de 57.000 V



ALZADO LATERAL

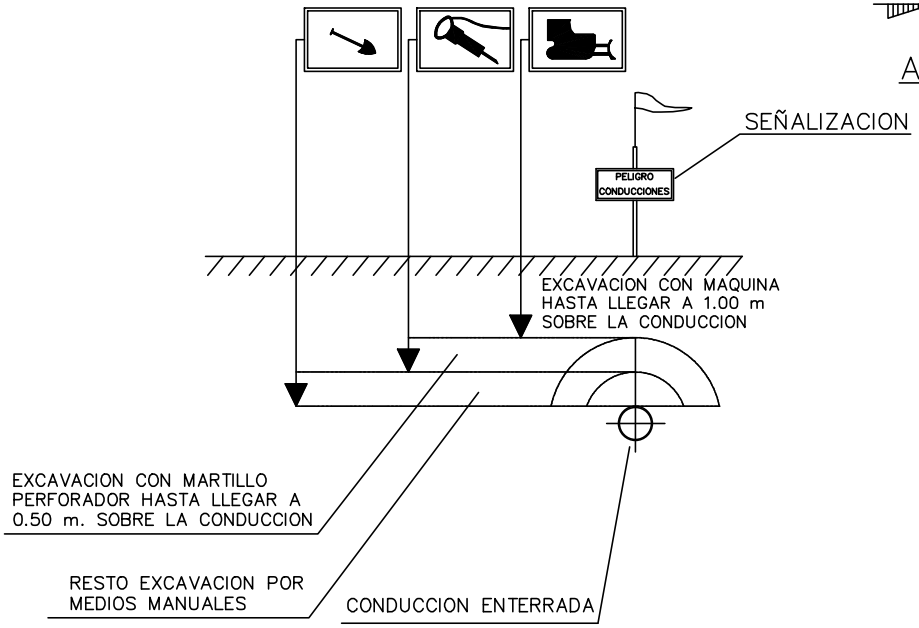
H = D − a

D= Altura minima de la linea al suelo

a= Distancia minima de seguridad

H= Altura libre

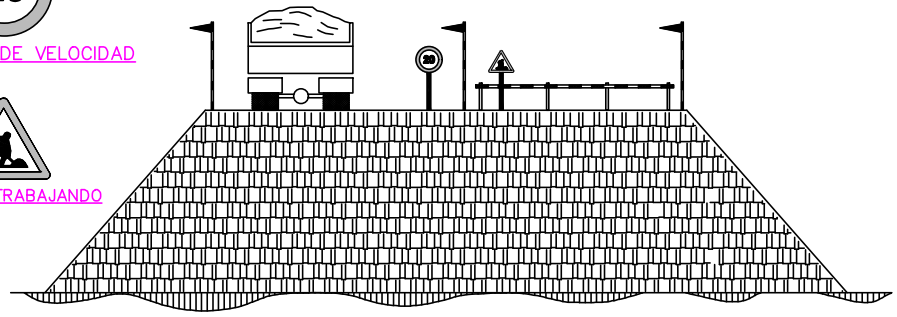
DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS SOBRE INSTALACIONES SUBTERRANEAS



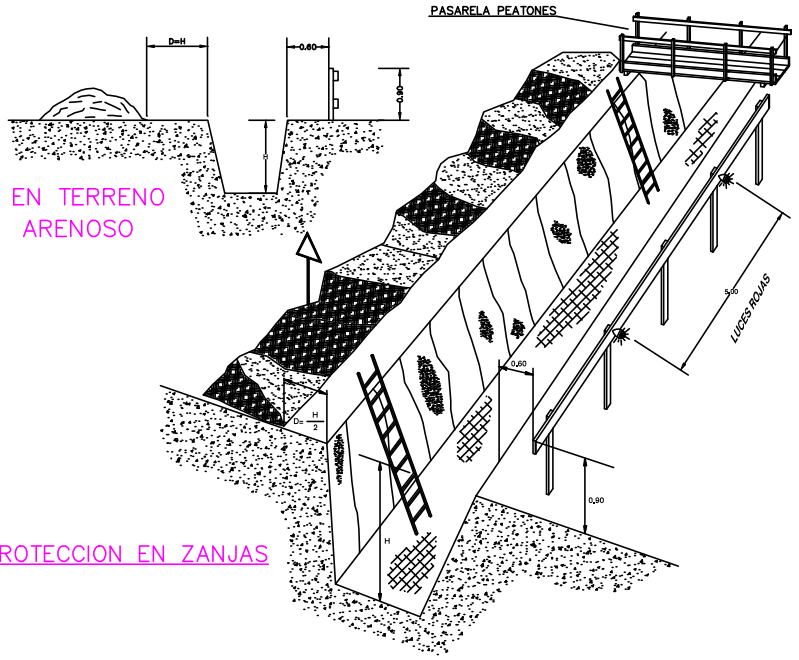
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE	Nombre del alumno/a GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA	Firma	Fecha 18/02/2021	Título del proyecto E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)	Denominación del plano MOVIMIENTO DE TIERRAS	Escala VARIOS	Nº plano 2	Nº Hoja 3 de 3

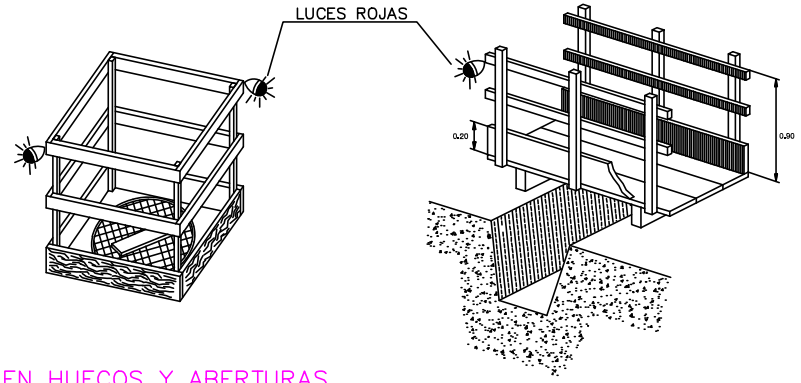
LIMITACION DE VELOCIDAD

HOMBRE TRABAJANDO



EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

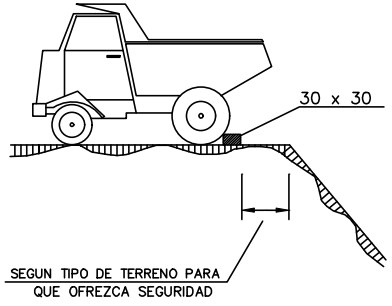


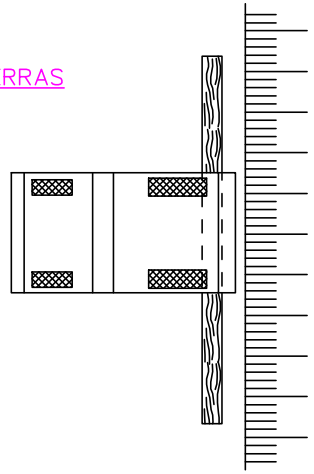


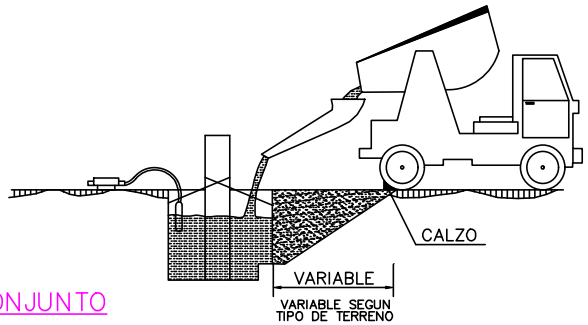
EN HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA PEATONES

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



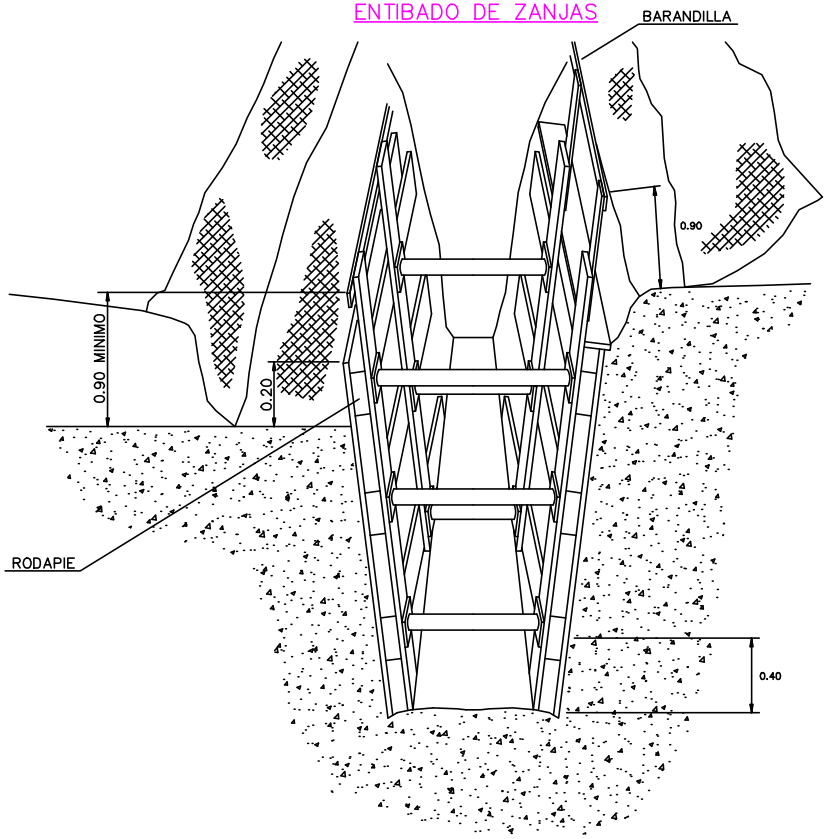


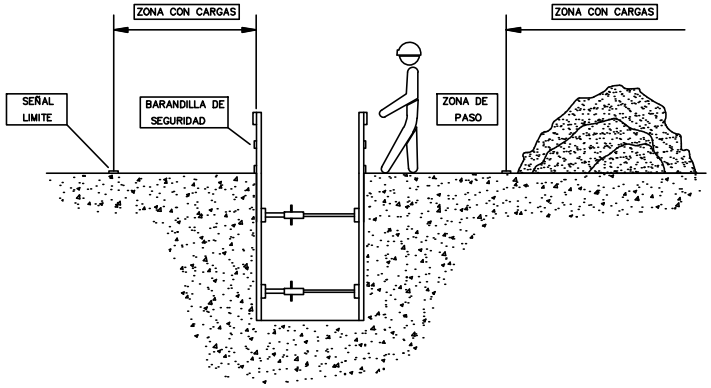


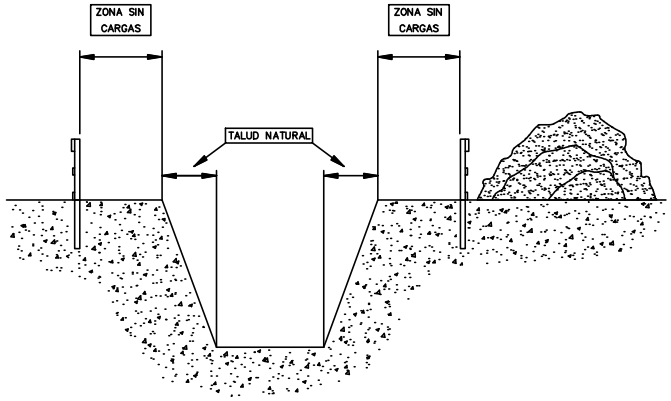
CONJUNTO

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **18/02/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **ZANJAS**	Escala **VARIOS**	Nº plano **3**	Nº Hoja **1 de 4**

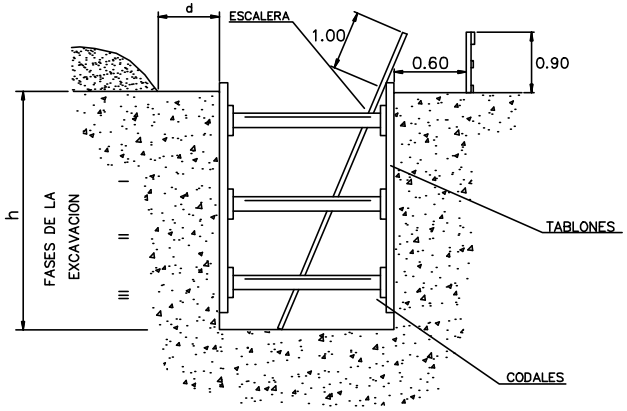
ENTIBADO DE ZANJAS

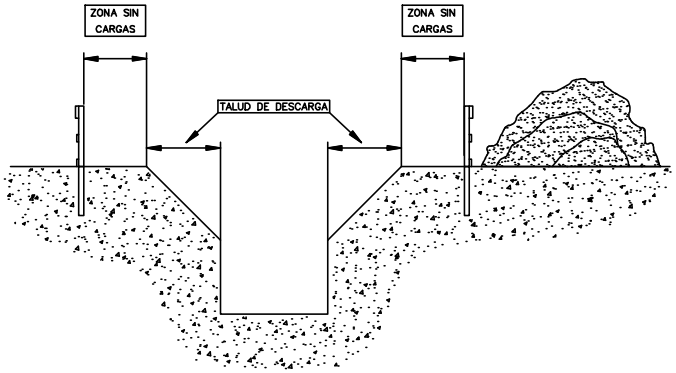




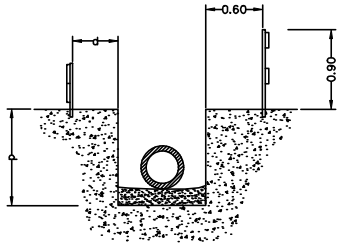


d ⩾ h2
d ⩾ h EN TERRENOS ARENOSOS



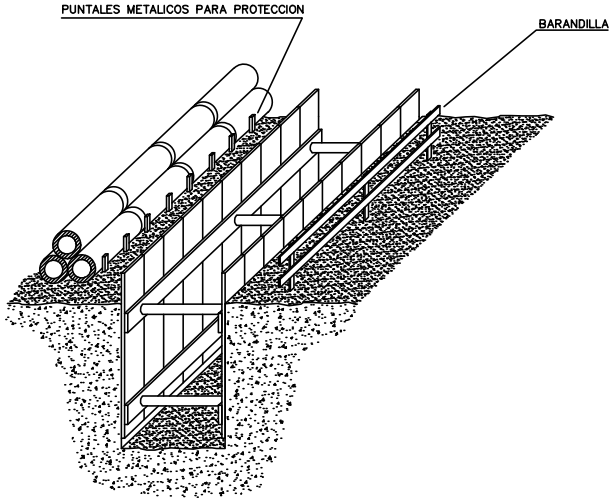


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **18/02/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **ZANJAS**	Escala **VARIOS**	Nº plano **3**	Nº Hoja **2 de 4**

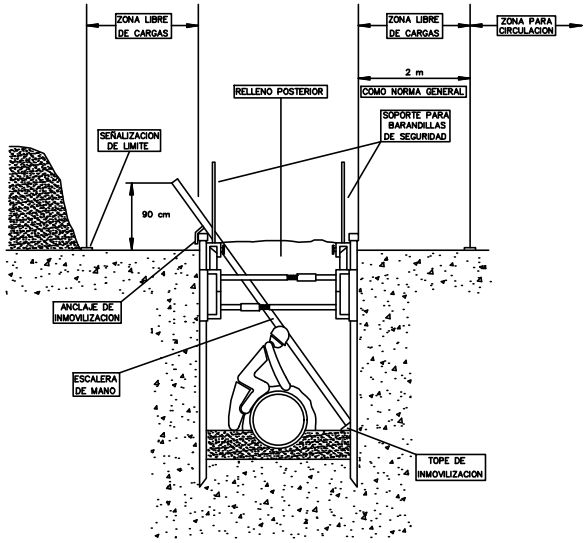


d > p / 2

d > p En terrenos porosos.

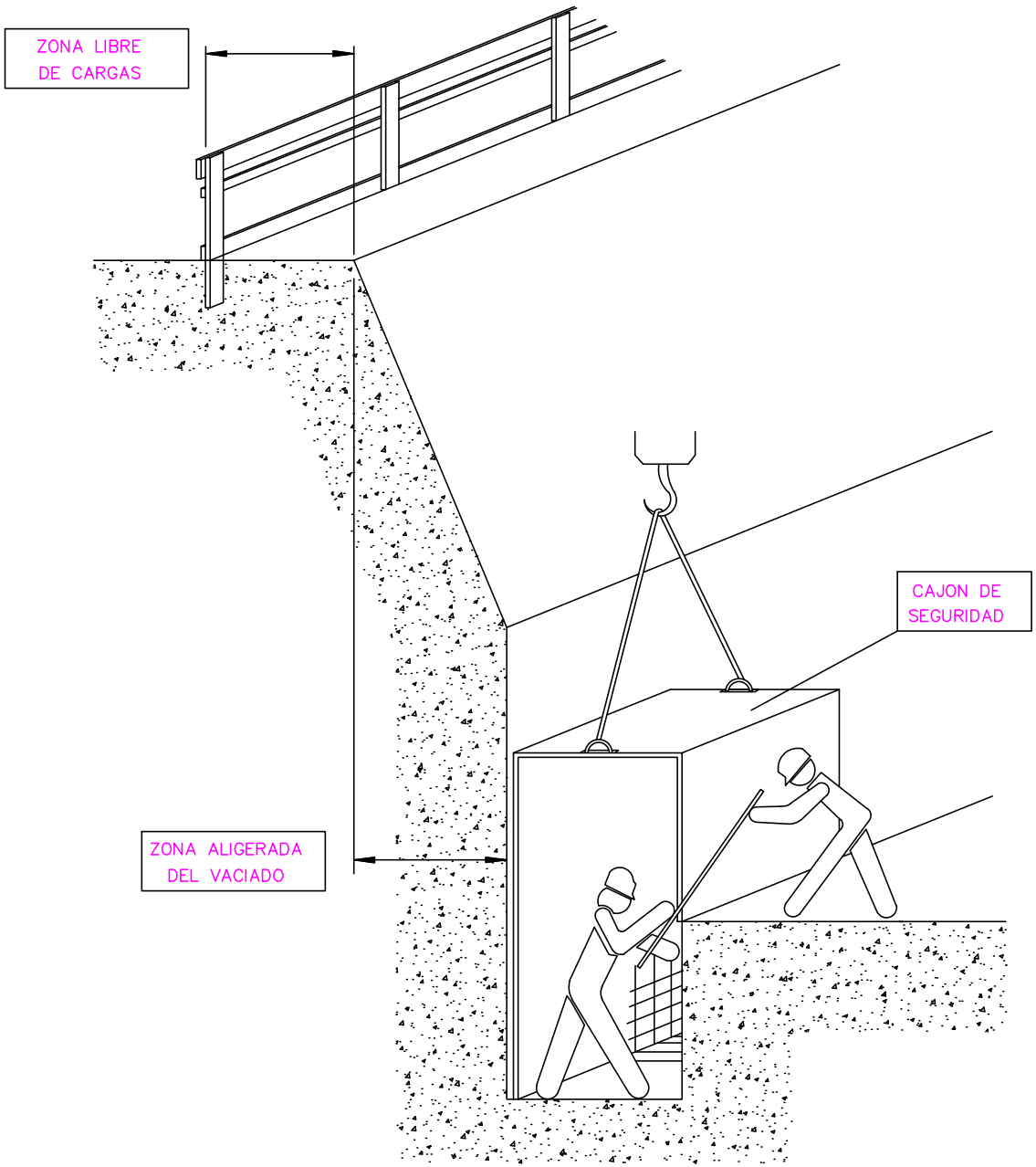


ACOPIO DE TUBERIAS EN ZANJAS

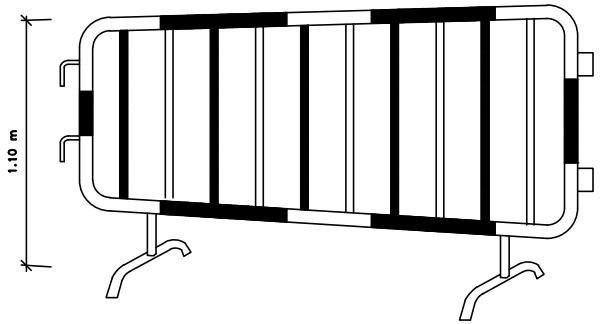


ENTIBACION DE ZANJAS

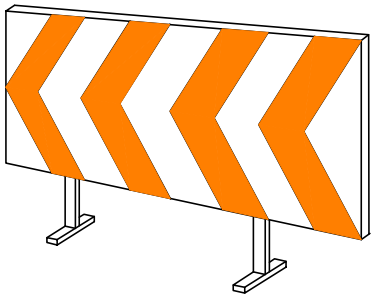
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **18/02/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **ZANJAS**	Escala **VARIOS**	Nº plano **3**	Nº Hoja **3 de 4**

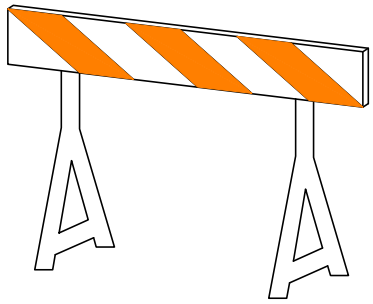


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **18/02/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **ZANJAS**	Escala **VARIOS**	Nº plano **3**	Nº Hoja **4 de 4**



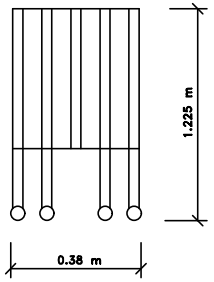
VALLA DESVIO TRAFICO

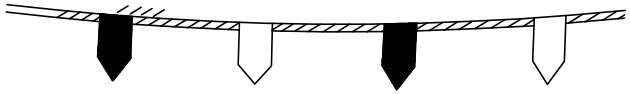




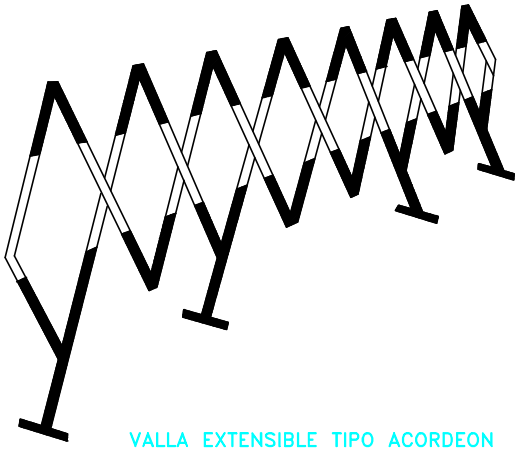
VALLAS AUTONOMAS DE LIMITACION Y PROTECCION

BALIZA DE BORDE DERECHO

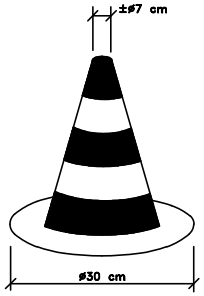




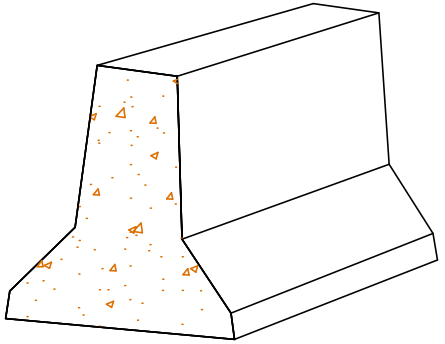
CORDON BALIZAMIENTO



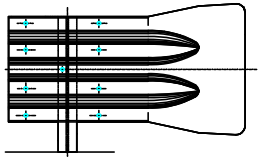
VALLA EXTENSIBLE TIPO ACORDEON



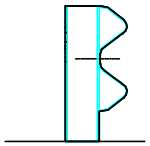
CONO BALIZAMIENTO



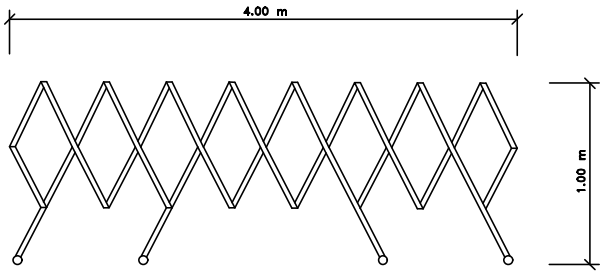
BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL

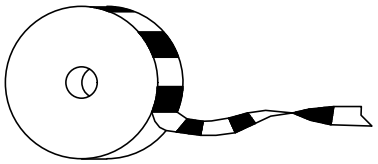


BARRERA RIGIDA



SECCION TRANSVERSAL





CINTA BALIZAMIENTO

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **18/02/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **BALIZAMIENTO**	Escala **VARIOS**	Nº plano **4**	Nº Hoja **1 de 1**

SEÑALES DE PROTECCION INDIVIDUAL

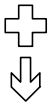
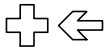
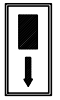
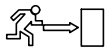
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metrosd desde donde se puede ve la señal y SD la superficie en metros de la señal.

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **19/02/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **SEÑALIZACIÓN**	Escala **VARIOS**	Nº plano **5**	Nº Hoja **1 de 3**

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-305		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO.
TR-306		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES.
TR-308		ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO.
TR-400a		SENTIDO OBLIGATORIO.
TR-400b		SENTIDO OBLIGATORIO.

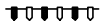
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-401a		PASO OBLIGATORIO.
TR-401b		PASO OBLIGATORIO.
TR-500		FIN DE PROHIBICIONES.
TR-501		FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD
TR-502		FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO.

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-503		FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES.
TS-52		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA. (3 a 2)
TS-53		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA. (3 a 2)
TS-54		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA. (3 a 2).
TS-55		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA. (3 a 2)

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA.
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA, MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS.
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA.
TS-810		LONGITUD DEL TRAMO PELIGROSO O SUJETO A PRESCRIPCION.
TS-800		DISTANCIA AL COMIENZO DEL PELIGRO O PRESCRIPCION.

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **19/02/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **SEÑALIZACIÓN**	Escala **VARIOS**	Nº plano **5**	Nº Hoja **2 de 3**

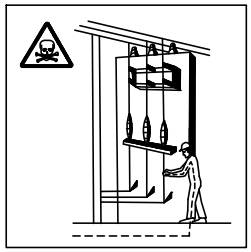
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO.	TB-6		CONO.
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO.	TB-7		PIQUETE.
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO.	TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO.
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO.	TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO.
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO.	TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE.

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-12		MARCA VIAL NARANJA.	TM-1		BANDERA ROJA.
TB-13		GUIRNALDA.	TM-2		DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO.
TB-14		BASTIDOR MOVIL.	TM-3		DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO.

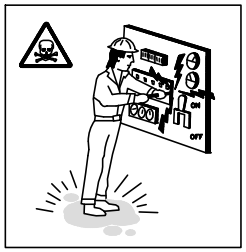
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **19/02/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **SEÑALIZACIÓN**	Escala **VARIOS**	Nº plano **5**	Nº Hoja **3 de 3**

RIESGOS ELECTRICOS CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1– CONTACTOS DIRECTOS

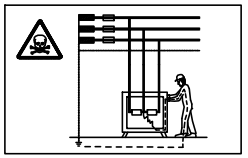


MANIPULACION DE INSTALACIONES

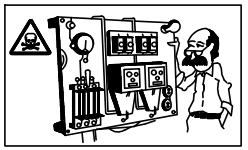


REPARACION DE EQUIPOS BAJO TENSION

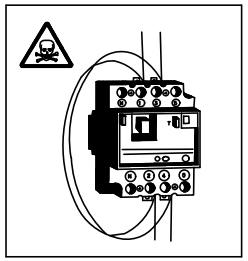
2– CONTACTOS INDIRECTOS



DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MAQUINAS SIN PROTECCION.

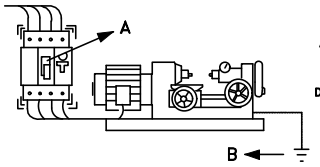


DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MAQUINAS CUYO SISTEMA DE PROTECCION SE ENCUENTRA MAL CALIBRADO O DISEÑADO.



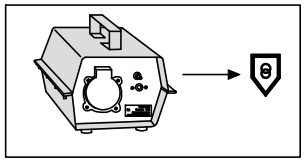
PUENTEADO DE ELEMENTOS DE PROTECCION.

SISTEMAS DE PROTECCION



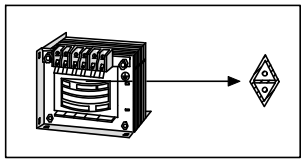
A –EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL LIMITA LA INTENSIDAD Y EL TIEMPO, DEL DEFECTO.

B –LA PUESTA A TIERRA NOS LIMITA LA TENSION DE DEFECTO A VALORES DE SEGURIDAD.



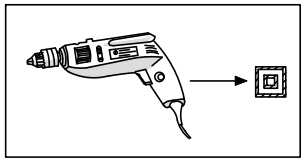
TENSION DE SEGURIDAD:

–CON PEQUEÑAS TENSIONES ES PRACTICAMENTE IMPOSIBLE CAUSAR DAÑO A LAS PERSONAS.



TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:

–NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIRCUITO DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



DOBLE AISLAMIENTO:

–EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL CASO DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

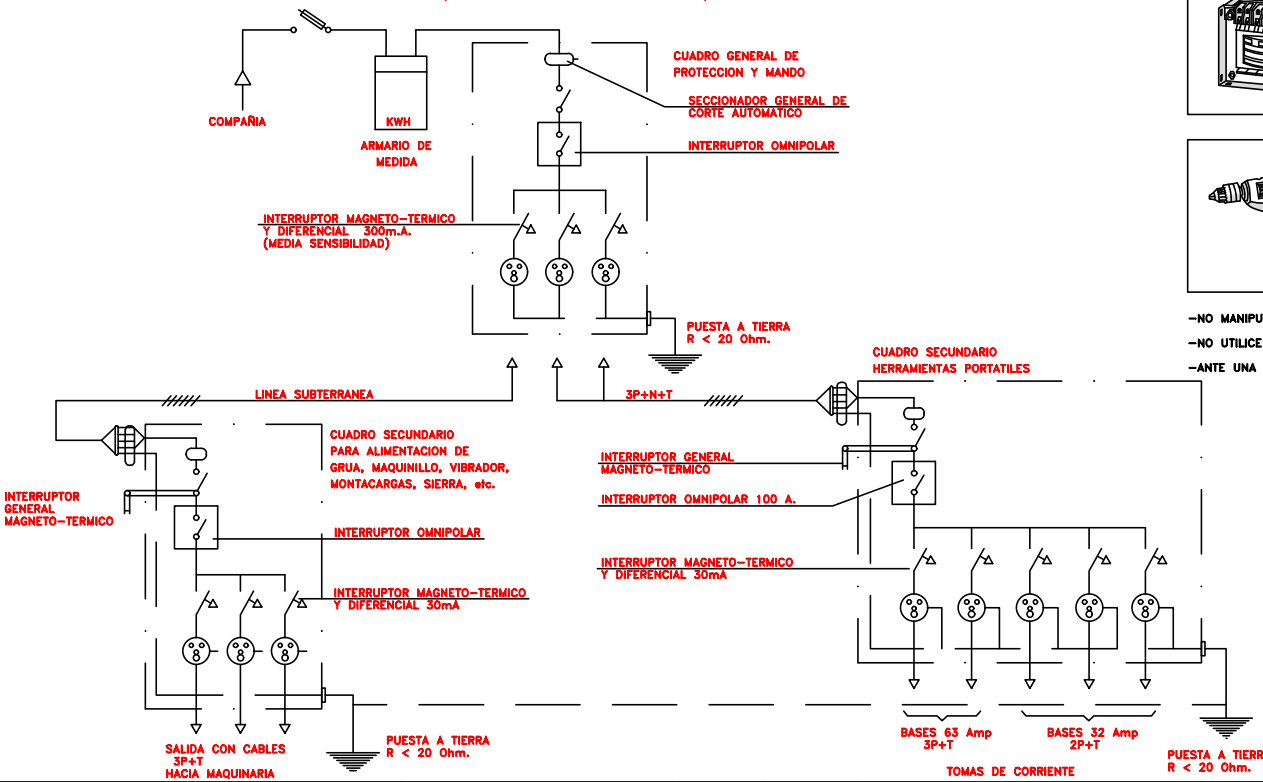
–NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SI NO ESTA PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.

–NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELECTRICO.

–ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

ESQUEMA TIPO DE INSTALACION ELECTRICA DE OBRA

(A PARTIR DEL ARMARIO DE CONTADORES)

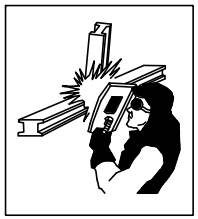


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE	Nombre del alumno/a: GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA	Firma	Fecha: 19/02/2021	Título del proyecto: E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)	Denominación del plano: MEDIDAS PREVENTIVAS: SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y ESQUEMA	Escala: VARIOS	Nº plano: 6	Nº Hoja: 1 de 4

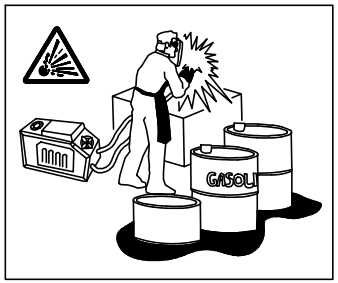
SOLDADURA ELECTRICA

USE MATERIAL DE PROTECCION PERSONAL:

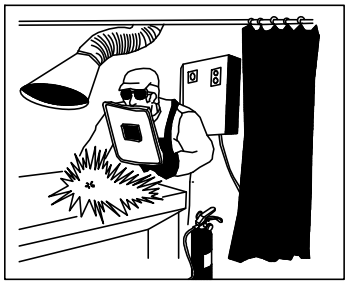
–PANTALLA DE MANO O DE CABEZA
–GAFAS DE PROTECCION CONTRA PROYECCIONES
–MANDIL
–GUANTES
–POLAINAS



–SI SE TRABAJA POR ENCIMA DE LA CABEZA ES NECESARIO PROTEGER, ADEMAS DE ESTA EL CUELLO Y OTRAS PARTES QUE PUEDAN QUEDAR EXPUESTAS A LAS PARTICULAS INCANDESCENTES

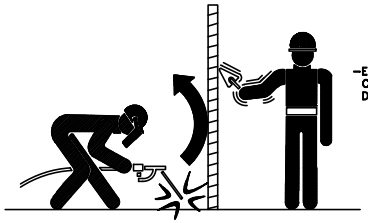


–NO SUELDE CERCA DE RECIPIENTES QUE CONTENGAN O HAYAN CONTENIDO PRODUCTOS INFLAMABLES. PUEDE PROVOCAR UNA EXPLOSION.
–VIGILE DONDE CAEN LAS CHISPAS O MATERIAL FUNDIDO. CUANDO SEA NECESARIO SOLDAR POR ENCIMA DE MATE–RIAL COMBUSTIBLE PROTEJALO CON UNA LONA IGNIFUGA.

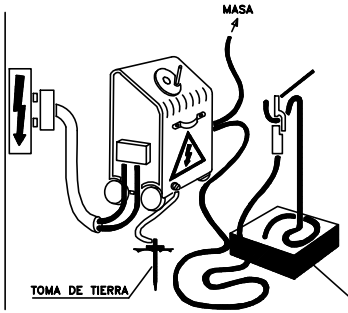


AISLAMIENTO DEL PUESTO DE SOLDADURA:

–CUANDO EL PUESTO ES FIJO, SE PROTEGERA POR UNA CORTINA INCANDESCENTE.
–EXTRACCION DE HUMO.
–SE DISPONDRA DE UN EXTINTOR CERCA DE LA CABINA DE SOLDADURA.



–EVITAR LA EXPOSICION A RADIACIONES DE CUALQUIER OPERARIO QUE NO DISPONGA DE LAS ADECUADAS PROTECCIONES.



–LA ALIMENTACION SE REALIZARA MEDIANTE CONEXION A TRAVES DEL CUADRO ELECTRICO GENERAL Y SUS PROTECCIONES.

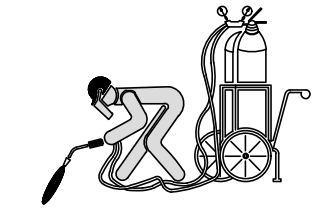
–LOS CABLES SERAN DE IGUAL SECCION.

–GRUPO CONECTADO A TOMA DE TIERRA.

–UTILIZAR MANGUERAS EN BUEN ESTADO.

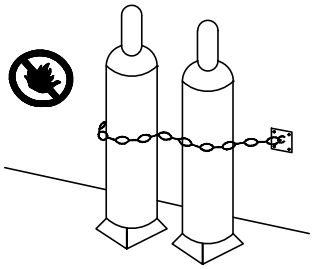
–REVISE EL EQUIPO.

SOLDADURA OXIACETILENICA Y OXICORTE

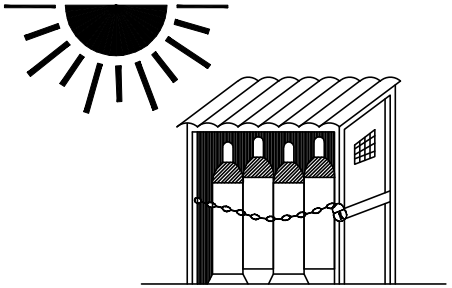


– LAS BOTELLAS DE ACETILENO Y OXIGENO SIEMPRE SE UTILIZARAN EN POSICION VERTICAL.
– SE ASEGURARAN CONTRA CAIDAS Y GOLPES.

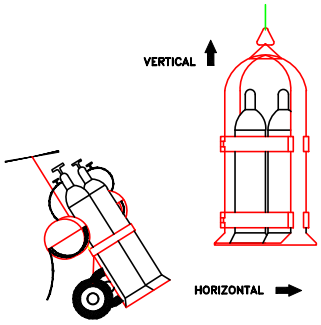
– PARA EVITAR RETROCESOS, ES PRECISO QUE EL EQUIPO VAYA PROVISTO DE VALVULAS ANTIRRETROCESO DE LLAMAS.



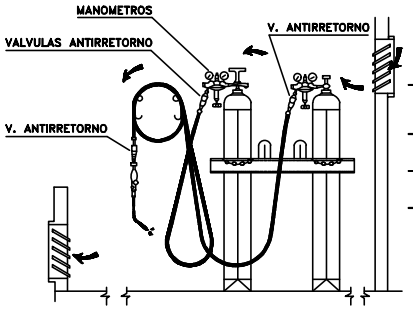
– NO EXISTIRAN EN LAS PROXIMIDADES DE LAS BOTELLAS, MATERIALES INFLAMABLES, NI FRENTES DE CALOR.



ALMACEN



TRANSPORTE



–ALMACENAR LAS BOTELLAS EN POSICION VERTICAL, EN UN LOCAL VENTILADO Y NO EXPUESTAS AL SOL.

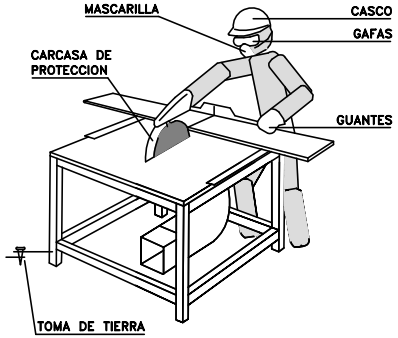
–VIGILE LA POSIBLE EXISTENCIA DE FUGAS EN MANGUERAS Y GRIFOS.

–LAS MANGUERAS SE RECOGERAN EN CA–RRETES CIRCULARES.

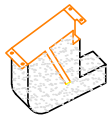
–LOS MECHEROS IRAN PROVISTOS DE VAL–VULAS ANTIRRETORNO.

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE	Nombre del alumno/a GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA	Firma	Fecha 19/02/2021	Título del proyecto E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)	Denominación del plano MEDIDAS PREVENTIVAS: SOLDADURA ELÉCTRICA	Escala VARIOS	Nº plano 6	Nº Hoja 2 de 4

SIERRA CIRCULAR

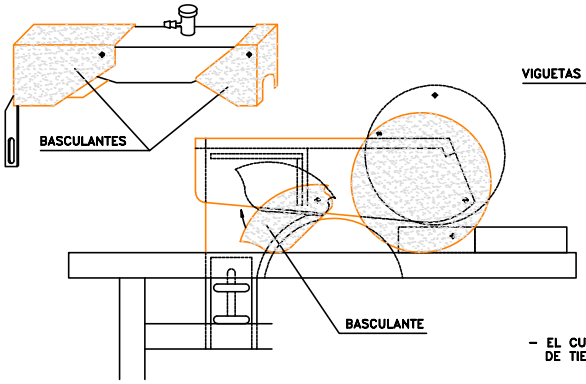


- DEBEN UTILIZARSE EMPUJADORES ADECUADOS EN LOS TRABAJOS EN QUE EL TAMAÑO DE LAS PIEZAS A CORTAR COMPROMETA LA SEGURIDAD DE LAS MANOS DEL OPERARIO.
- CON LOS DISCOS DE CARBURUM O WIDIA DEBEN EXTREMARSE LAS PRECAUCIONES EN CUANTO AL EQUILIBRADO Y EMPUJE DE LA PIEZA, YA QUE SON FRAGILES Y TIENEN GRAN FACILIDAD PARA LA ROTURA.
- LA SIERRA CIRCULAR ESTARA PROTEGIDA FRENTE A RIESGOS ELECTRICOS CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL ASOCIADO A TOMA DE TIERRA.
- LA UTILIZACION DE LA SIERRA SE HARA SOLO POR EL PERSONAL AUTORIZADO.
- SE UTILIZARAN LOS SIGUIENTES EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL: CASCO, GAFAS DE SEGURIDAD, MASCARILLA Y GUANTES.
- EL DISCO POR SU PARTE POSTERIOR DEBE ESTAR TOTALMENTE PROTEGIDO.



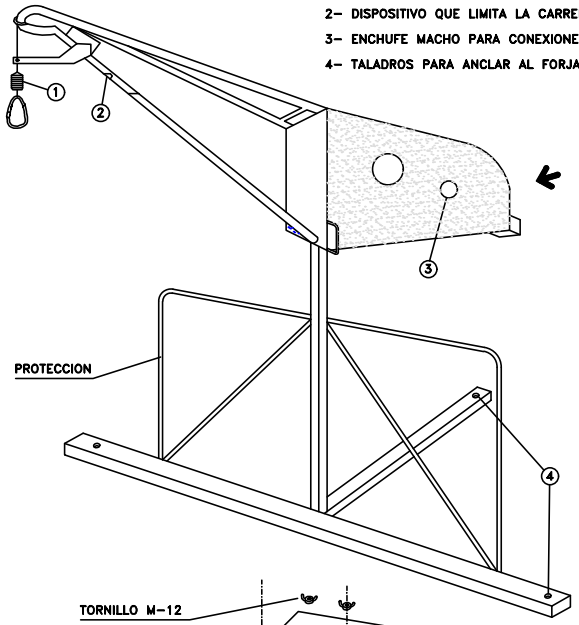
RESGUARDO INFERIOR

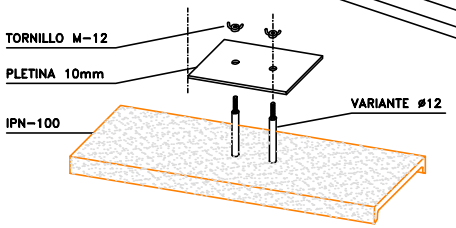
CARCASAS PROTECTORAS



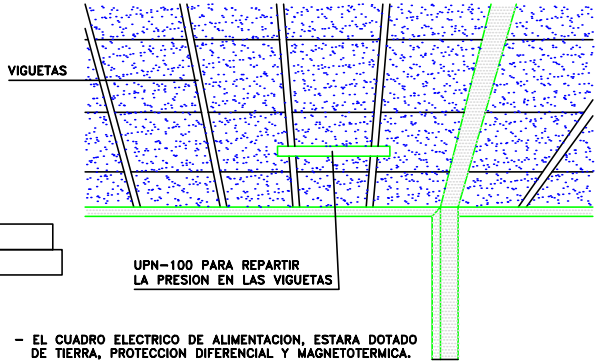
MAQUINILLO

1- CONTRAPESO Y GANCHO DE SEGURIDAD
2- DISPOSITIVO QUE LIMITA LA CARRERA
3- ENCHUFE MACHO PARA CONEXIONES
4- TALADROS PARA ANCLAR AL FORJADO



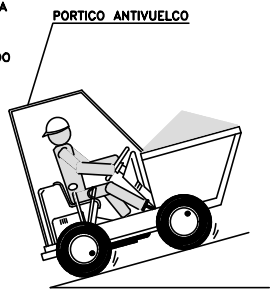


SUJECCION AL FORJADO

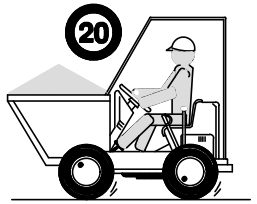


- EL CUADRO ELECTRICO DE ALIMENTACION, ESTARA DOTADO DE TIERRA, PROTECCION DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICA.

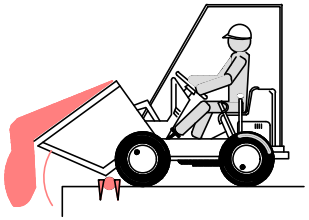
DUMPER



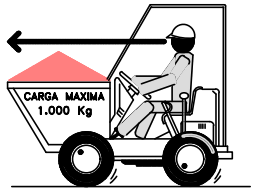
- CON EL VEHICULO CARGADO LAS RAMPAS DEBEN BAJARSE MARCHA ATRAS.



- NO SE DEBE CICULAR A MAS DE 20 Km/h. LA CONDUCCION SE HARA DE FORMA PRUDENTE.



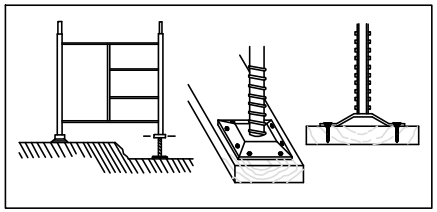
- COLOCAR TOPE DE FIN DE RECORRIDO PARA VERTER MATERIALES.



- EN NINGUN CASO SE SUPERARA LA CARGA MAXIMA. SE DISPONDRA LA CARGA DE MANERA QUE GARANTICE LA ESTABILIDAD DEL DUMPER.
- LA CARGA NUNCA DIFICULTARA LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR.

- EL MANEJO DEL DUMPER SOLO LO REALIZARA PERSONAL AUTORIZADO.
- EL CONDUCTOR DEBERA UTILIZAR CINTURON ANTIVIBRATORIO.
- PARA CIRCULAR POR VIAS PUBLICAS ESTARAN PROVISTOS DE LUCES Y DISPOSITIVOS DE AVISO ACUSTICO.
- ESTA ABSOLUTAMENTE PROHIBIDO EL TRANSPORTE DE PERSONAL.

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE	Nombre del alumno/a GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA	Firma	Fecha 19/02/2021	Título del proyecto E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)	Denominación del plano MEDIDAS PREVENTIVAS: MAQUINARIA	Escala VARIOS	Nº plano 6	Nº Hoja 3 de 4



BIEN

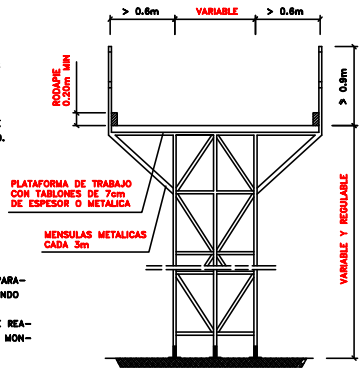
-LOS MODULOS DE BASE APOYARAN SOBRE DURMIENTES A BASE DE TABLONES.

-COLOCAR USILLOS DE NIVELACION.

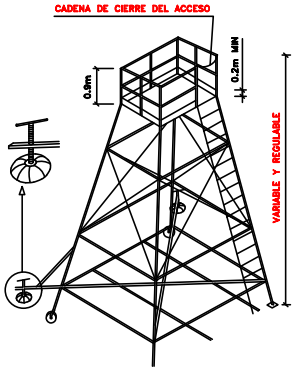
-CLAVAR LAS PLACAS DE APOYO DE LOS USILLOS A LOS DURMIENTES.

-NO SE COMENZARA EL NIVEL SUPERIOR SIN QUE EL INFERIOR ESTE DOTADO DE TODOS LOS ELEMENTOS DE ESTABILIDAD.

-NO PERMANECER DEBAJO DEL ANDAMIO DURANTE EL MONTAJE.



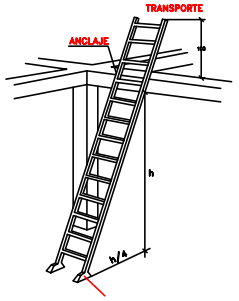
ANDAMIO METALICO

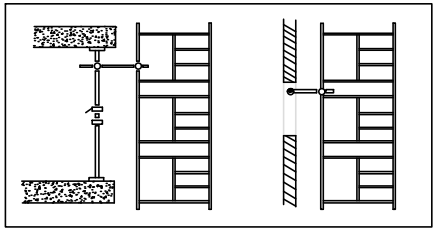


TORRETA

ESCALERAS DE MANO

-ESTARAN PROVISTAS DE ZAPATAS U OTROS SISTEMAS PARA EVITAR DESLIZAMIENTOS.
-SOLO SUPERARAN ALTURAS DE HASTA 5 m. (HASTA 7 m. CON REFUERZOS ESPECIALES EN SU ZONA CENTRAL).
-SUBIR Y BAJAR DE FRENTE A LA ESCALERA.
-NO LLEVAR CARGAS SUPERIORES A 25 Kg.
-COLOCAR LA ESCALERA CON LA INCLINACION ADECUADA.
-SOBREPASARA EN 1 m. LOS PUNTOS SUPERIORES DE APOYO.



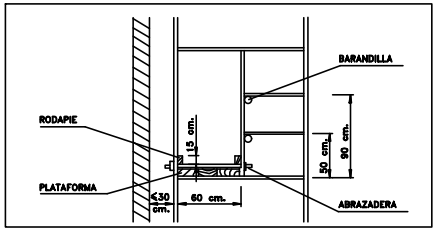


BIEN

-LOS ANDAMIOS SE ARRIOSTRARAN AL PARAMENTO JUNTO AL QUE ESTAN EJECUTANDO

-TODAS LAS UNIONES ENTRE PIEZAS SE REALIZARAN CUMPLIENDO LAS NORMAS DE MONTAJE DEL MODELO ESCOGIDO.

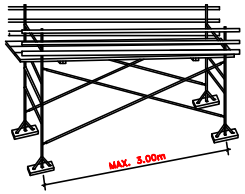
-SE REVISARAN TODOS LOS TORNILLOS DEL TRAMO EJECUTADO OBSERVANDO QUE QUEDAN BIEN APRETADOS ANTES DE CONTINUAR LOS SUPERIORES.



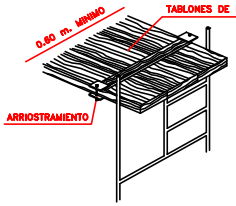
BIEN

-PLATAFORMA: ANCHO MINIMO 60 cm.
-RODAPIE: ALTURA MINIMA 15 cm.
-BARANDILLA:
PASAMANOS: ALTURA MINIMA 90 cm.
LISTON INTERMEDIO: 50 cm.

-DISTANCIA AL PARAMENTO IGUAL O MENOR A 30 cm. MONTAR BARANDILLA EN EL LADO DE LA FACHADA SI LA DISTANCIA ES MAYOR.



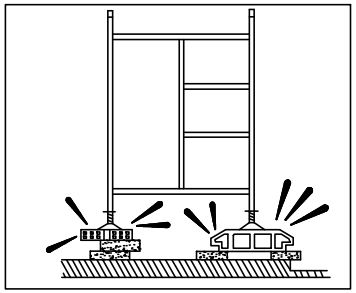
PLATAFORMAS DE TRABAJO METALICAS



PLATAFORMA DE TRABAJO

ESCALERA METALICA

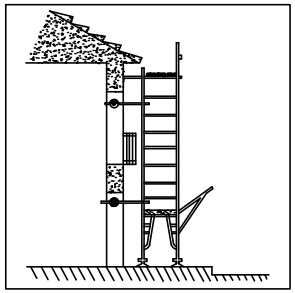
ESCALERA DE TIJERA



I MALI

PROHIBICIONES:

-NO APOYAR EL ANDAMIO EN SUPLEMENTOS COMO LADRILLOS, BIDONES, ETC.
-NO FORMAR PLATAFORMAS DE TRABAJO EN CORONACIONES DE ANDAMIO SIN BARANDILLAS NI RODAPIE.
-DURANTE RACHAS DE FUERTES VIENTOS NO PERMANECER EN EL ANDAMIO.



BIEN

MANTENIMIENTO:

-EJERCER UN CONTROL CONSTANTE DE TODOS LOS ELEMENTOS DEL MONTAJE.
-HACER UNA ESPECIAL REVISON DESPUES DE UNA PROLONGADA INTERRUPCION DEL TRABAJO
-VIGILAR LAS PLATAFORMAS DE TRABAJO Y EVITAR QUE ESTEN RESBALADIZAS POR LOS MATERIALES QUE SE EMPLEAN O POR AGENTES CLIMATICOS ADVERSOS.

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE	Nombre del alumno/a: GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA	Firma	Fecha: 19/02/2021	Título del proyecto: E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)	Denominación del plano: MEDIDAS PREVENTIVAS: ANDAMIOS	Escala: VARIOS	Nº plano: 6	Nº Hoja: 4 de 4

LEYENDA

T. TAQUILLA

B. BANCO

D. DUCHA

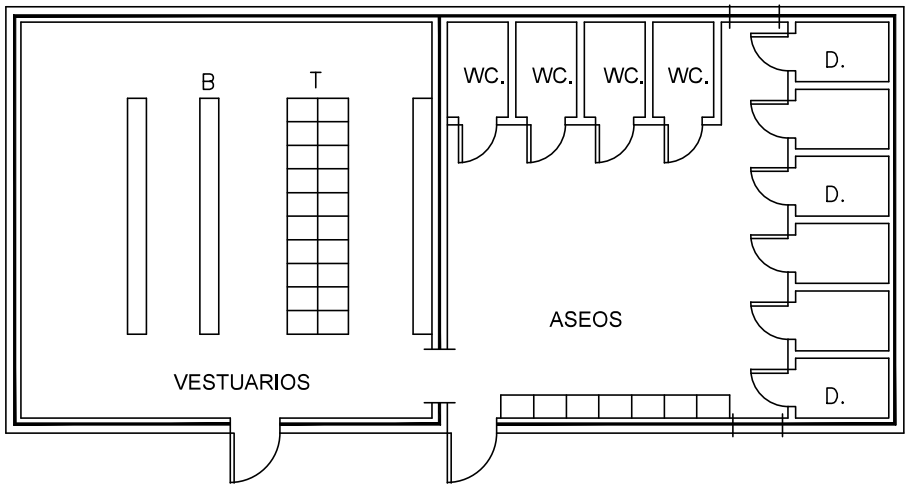
L. LAVABO

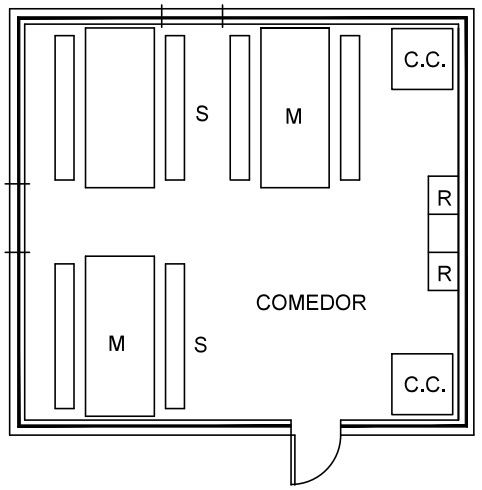
C.C. COCINA

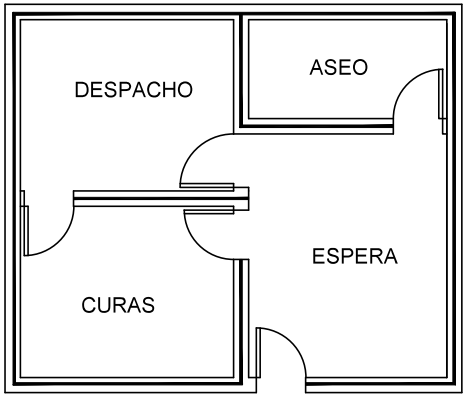
R. LAVAPLATOS

M. MESA

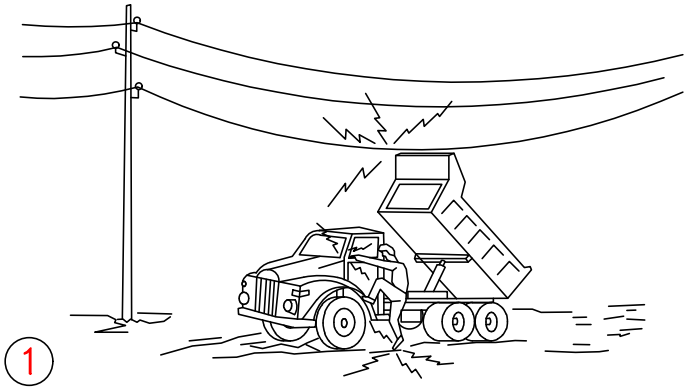
S. SILLA





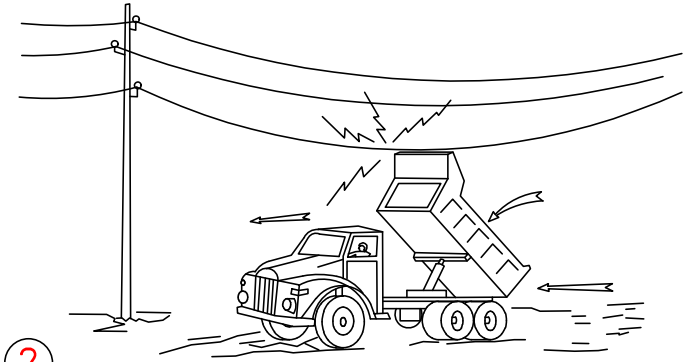


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **19/02/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **MÓDULOS TIPO: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**	Escala **VARIOS**	Nº plano **7**	Nº Hoja **1 de 1**



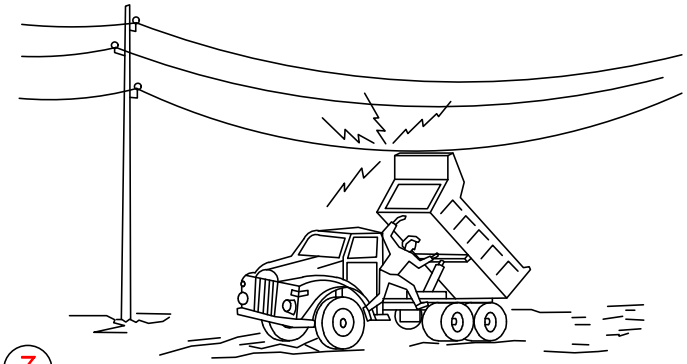
1

En ningun caso descienda lentamente



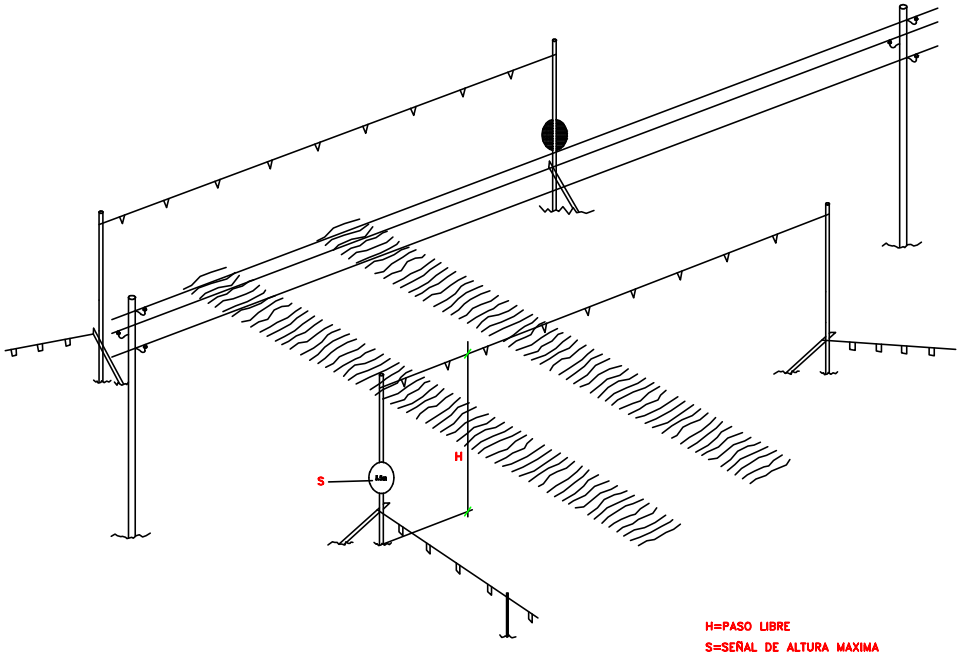
2

Si contacta, no abandone la cabina, intente en primer lugar bajarlo y alejarse

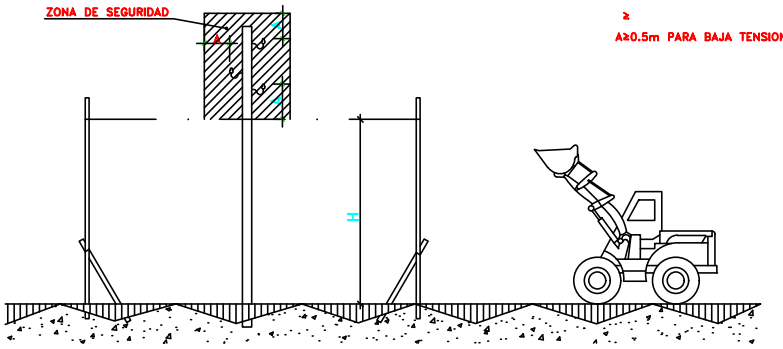


3

Si no consigue que baje, salte del camion lo mas lejos posible



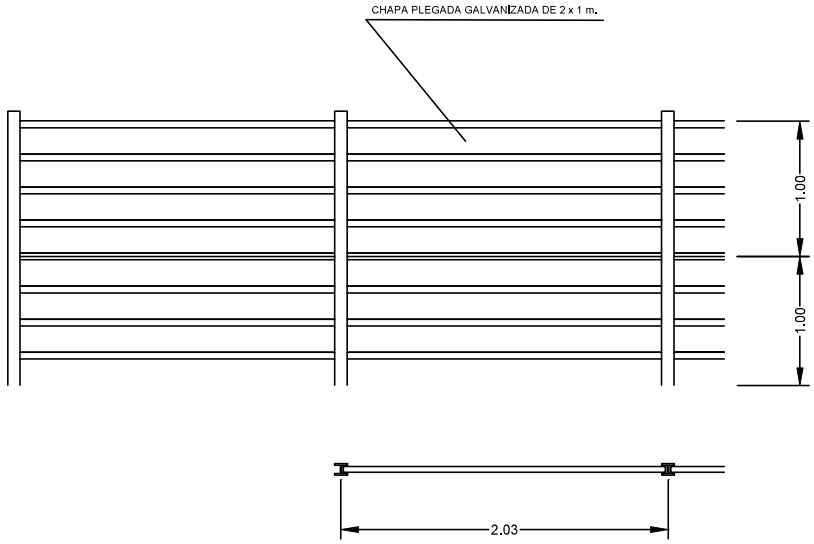
H=PASO LIBRE
S=SEÑAL DE ALTURA MAXIMA
≥
A≥0.5m PARA BAJA TENSION

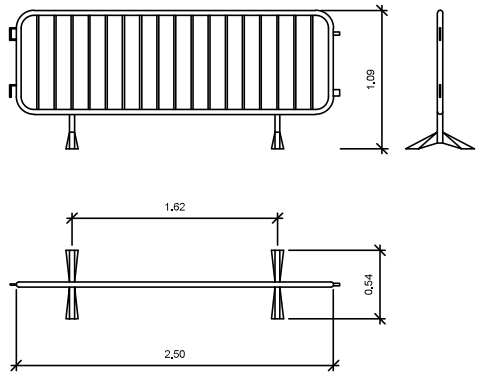


PORTICO PROTECTOR DE LINEA ELECTRICA AEREA
DE ALTA TENSION Y
DE BAJA TENSION.

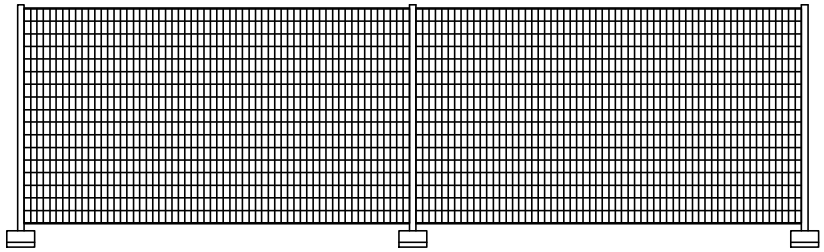
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **19/02/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **PÓRTICO: PROTECTOR DE LÍNEA**	Escala **VARIOS**	Nº plano **8**	Nº Hoja **1 de 1**

CERRAMIENTO

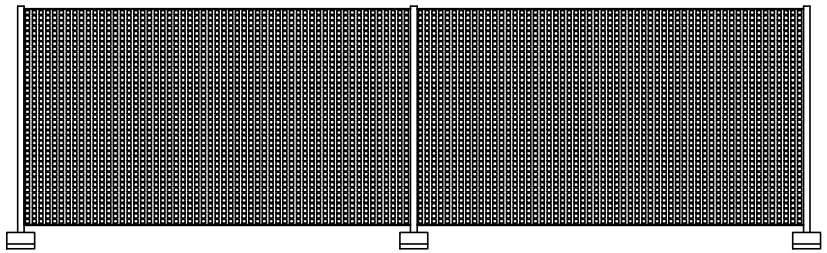




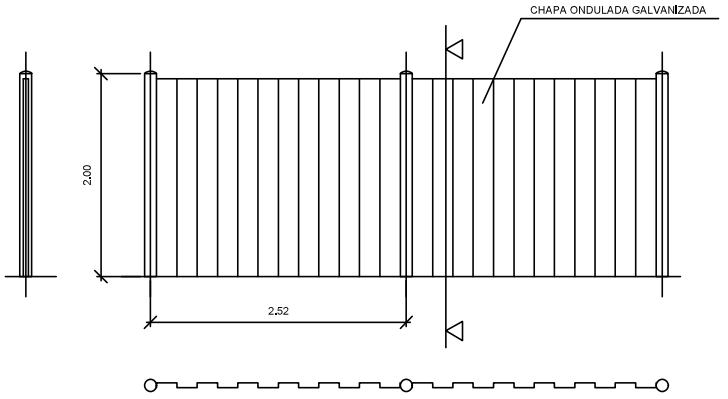
VALLA MOVIL DE PROTECCION
Y PROHIBICION DE PASO



VALLA DE REJA



VALLA DE PLASTICO



VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia, Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 1: ALEJANDRO ACERO OLIETE**	Nombre del alumno/a **GUILLERMO PUÉRTOLAS JODRA**	Firma	Fecha **19/02/2021**	Título del proyecto **E.D.A.R. EN MORÓN DE ALMAZÁN (SORIA)**	Denominación del plano **CERRAMIENTOS**	Escala **VARIOS**	Nº plano **9**	Nº Hoja **1 de 1**

3. PLIEGO

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 3

1.1. Normativa Legal de Aplicación 3

1.1.1. Generales 3

1.1.2. Equipos de Trabajo 3

1.1.3. Agentes Biológicos 4

1.1.4. Agentes Cancerígenos 4

1.1.5. Agentes Químicos 4

1.1.6. Sustancias peligrosas 4

1.1.7. Radiaciones Ionizantes 4

1.1.8. Aparatos a Presión 5

1.1.9. Aparatos Elevadores 5

1.1.10. Construcción 5

1.1.11. Electricidad 5

1.1.12. Incendios 6

1.1.13. Lugares de Trabajo 6

1.1.14. Enfermedades Profesionales 6

1.1.15. Manipulación Manual de Cargas 6

1.1.16. Máquinas 6

1.1.17. Pantallas de Visualización de Datos 6

1.1.18. Señalización 6

1.1.19. Ruido 6

1.1.20. Vibraciones 7

1.1.21. Protecciones Personales 7

1.1.22. Mutuas y Servicios de Prevención 7

1.1.23. Inspección de Trabajo y Seguridad Social 7

1.1.24. Notificación de Accidentes 8

1.2. Obligaciones de las Partes Implicadas 8

1.3. Seguro de Responsabilidad Civil y todo riesgo de Construcción y Montaje 9

2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA 9

2.1. Coordinador de Seguridad y Salud 9

2.2. Estudio Básico y Estudio de Seguridad y Salud 9

2.3. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo 9

2.4. Libro de Incidencias 10

2.5. Aprobación de las Certificaciones 10

2.6. Precios Contradictorios 10

3. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA 10

3.1. Equipos de Protección Individual 10

3.2. Elementos de Protección Colectiva 10

3.3. Útiles y Herramientas Portátiles 11

3.4. Maquinaria de Elevación y Transporte 11

3.5. Instalaciones Provisionales 12

4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA 12

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

1.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

Todo el cuerpo legislativo en vigor es de obligado cumplimiento ya esté numerado en este Pliego o no:

1.1.1. Generales

- Real Decreto 337/2010, de 19 de Marzo, por el que se modifican: el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de las diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Modifica a la ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. Modifica al Real Decreto 1627/1997 en el apartado 4 del artículo 13 y al apartado 2 del artículo 18.
- Resolución de 1 de agosto, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del sector de la Construcción.
- Ley 20/2007, de 11 de Julio, del Estatuto del Trabajo Autónomo.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 12/2001, de 9 de Julio, del Estatuto de los Trabajadores.
- Instrucción de 26 de Febrero de 1996 de la Secretaria de Estado para la Administración Pública, para la ampliación de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales de la Administración del Estado.
- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de Noviembre de 1995.
- Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en sus Artículos 45, 47, 48 y 49 según el Artículo 36 de la Ley 50/1998, de 30 de Diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre, Jornadas Especiales de Trabajo publicado en el BOE de 26 de Septiembre.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo. Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores publicado en el BOE de 29 de Marzo.
- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9/3/71. BOE 16/3/71), excepto Títulos I y II, así como los capítulos I, II, III, IV, V, VII, VIII, IX, X, XI, XII y XIII del Título I.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo. O.M. 31 de enero de 1940 publicado en el BOE de 3 de Febrero de 1940, en vigor capítulo VII.

1.1.2. Equipos de Trabajo

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1215/1997 (Publicado en el BOE 188 de 7 de Agosto). Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

1.1.3. Agentes Biológicos

- Real Decreto 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 664/1997 de 12 de Mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo publicado en el BOE de 24 de Mayo.

1.1.4. Agentes Cancerígenos

- Real Decreto 349/2003, de 21 de Marzo por el que se modifica el Real Decreto 665/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (Fecha de actualización: 20 de octubre de 2000).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (Publicado en el BOE nº 124, de 24 de Mayo).

1.1.5. Agentes Químicos

- R.D. 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. (Publicado en el BOE nº 104 de 1 de mayo).

1.1.6. Sustancias peligrosas

- Real Decreto 717/2010, de 28 de Mayo, por el que se modifican: el Real Decreto 363/1995, de 10 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Orden PRE/1648/2007, de 7 de junio, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de Enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de Febrero.
- Real Decreto 1114/2006, de 29 de Septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- ORDEN PRE/2744/2006, de 5 de Septiembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (hidrocarburos aromáticos policíclicos en aceites diluyentes y en neumáticos).
- ORDEN PRE/1244/2006, de 20 de Abril, por la que se modifican los anexos I y V del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- ORDEN PRE/3/2006, de 12 de Enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

1.1.7. Radiaciones Ionizantes

- Corrección de errores del Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la Salud y la Seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de Marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgos de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.

1.1.8. Aparatos a Presión

- Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1504/1990, de 23 de Noviembre. Modifica determinados Artículos del Real Decreto 1244/1979 publicados en el BOE de 28 de Noviembre de 1990 y de 24 de Enero de 1991.
- Real Decreto 507/1982, de 15 de Enero, por el que se modifica el Reglamento de aparatos a presión aprobado por el Real Decreto 1244/1979 de 4 de Abril.
- Real Decreto 1244/1979, de 26 de Mayo. Reglamento de aparatos a presión publicados en el BOE de 29 de Mayo. (Instrucciones técnicas complementarias).

1.1.9. Aparatos Elevadores

- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de Agosto, por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de elevación y manutención aprobado por el R.D. 2291/1985 de 8 de Noviembre.
- Real Decreto 474/1988, de 30 de Marzo. Disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico publicado en el BOE de 20 de Mayo.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre. Reglamento de aparatos de elevación y de manutención publicado en el BOE de 11 de Diciembre (Instrucciones Técnicas Complementarias).
- Orden de 7 Marzo de 1981. Modifica el artículo 65 del Reglamento de aparatos elevadores.

1.1.10. Construcción

- Orden TIN/1071/2010, de 27 de Abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Orden FOM/3818/2007, de 10 de Diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Orden de 29 de Abril de 1999 por la que se modifica la "Orden de 6 de Mayo de 1988 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo".
- Resolución de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, que complementa al art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Orden de aprobación del Modelo del libro de incidencias en las obras de construcción. O.M. de 12 de Enero de 1998 publicada en la DOGC 2565 de 27 de Enero de 1998.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción (O.M. 20/5/52 publicada en el BOE 15/6/52).
- Resolución circular Nº3/2006 sobre medidas a adoptar en materia de seguridad en el uso de instalaciones y medios auxiliares de obra.

1.1.11. Electricidad

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-LAT 01 a 09).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación publicadas en el BOE de 1 de Diciembre. (Instrucciones Técnicas Complementarias).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre Disposiciones Mínimas para la protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

1.1.12. Incendios

- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (Publicado en el BOE nº 74, de 28 de marzo).
- R.D. 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Orden del 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores.
- Orden de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del R.D. 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el Anexo I y apéndices del mismo.

1.1.13. Lugares de Trabajo

- Ley 50/1998, de 30 de Diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Art. 36) que modifica el R.D. 31/1995.
- R.D. 486/1997, de 14 de Abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo publicadas en el BOE de 23 de Abril.

1.1.14. Enfermedades Profesionales

- Orden TAS/1/2007, de 2 de enero, por la que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales.
- R.D. 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

1.1.15. Manipulación Manual de Cargas

- Real Decreto 487/97 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación de cargas, que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores publicados en el BOE nº 97, de 23 de Abril.

1.1.16. Máquinas

- R.D. 1644/2008, de 10 de Octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Orden del 8 de Abril de 1991, (Publicado en el BOE nº 87, de 11 de Abril) por lo que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria (MSG-SM-1) del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usadas.
- R.D. 1495/1986, de 26 de Mayo (Publicado en el BOE nº 173, del 21 de Julio) por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.

1.1.17. Pantallas de Visualización de Datos

- R.D 488/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización publicadas en el BOE de 23 de Abril.

1.1.18. Señalización

- R.D. 485/1997 de 14 de Abril sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Norma 8.3.-IC, Señalización de obras en carreteras, de 31 de Agosto de 1987.

1.1.19. Ruido

- R.D 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido. (Publicado en el BOE, de 18 de Noviembre de 2003).
- Real Decreto 212/2002, de 22 de Febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

1.1.20. Vibraciones

- R.D. 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la Salud y la Seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

1.1.21. Protecciones Personales

- R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual. (Publicadas en el BOE nº 140, de 12 de Junio).
- R.D. 159/1995, de 3 de Febrero. Modifica el R.D. 1407/1995 publicado en el BOE de 8 de Marzo.
- Orden del 16 de Mayo de 1994. Modifica el período transitorio establecido por el R.D. 1407/1992, publicado en el BOE del 1 de Junio.

1.1.22. Mutuas y Servicios de Prevención

- Resolución de 27 de Agosto de 2008, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social por la que se dictan las instrucciones para la aplicación de la Orden TAS/2947/2007, de 8 de Octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social publicado en el BOE núm. 219, de 10 de Septiembre.
- Resolución de 2 de abril de 2007, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social durante el año 2007, en desarrollo de la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden TAS/2383/2006, de 14 de julio, por la que se modifica la Orden TAS/1974/2005, de 15 de junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito de la Seguridad Social.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Resolución de 5 de Agosto de 2003 de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social por la que se aprueba el Plan General de Actividades Preventivas de la Seguridad Social a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social durante el período 2003-2005.
- Resolución de 22/12/1998 de la Sede Electrónica de la Seguridad Social por la que se determinan los criterios a seguir en relación con la compensación de costes previstos en el artículo 10 de la orden de 22/4/1997 por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, en el desarrollo de actividades de Prevención de Riesgos Laborales publicadas en el BOE de 9 de Enero de 1999.
- R.D. 780/1998, de 30 de Abril, (publicado en el BOE nº 104, de 1 de Mayo) por el que se modifica el R.D. 39/1997, del 17 de Enero y por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden del 27 de Junio de 1997 por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención.

1.1.23. Inspección de Trabajo y Seguridad Social

- R.D. 107/2010, de 5 de Febrero, por el que se modifica el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el R.D. 138/2000, de 4 de Febrero.
- Resolución de 25 de Noviembre de 2008, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas electrónico de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Resolución de 11 de Abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social que modifica a la Resolución de 18 de Febrero de 1998 publicada en el BOE nº 93, de 19 de Abril de 2006.
- Corrección de errores de la Resolución de 11 de Abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social publicada en el BOE nº 99, de 26 de Abril de 2006).

- R.D. 689/2005, de 10 de Junio, por el que se modifica el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el R.D. 138/2000, de 4 de Febrero, y el Reglamento General sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de Orden Social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el R.D. 928/1998, de 14 de Mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el R.D. 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el Procedimiento Administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito de la Administración General del Estado publicados en el BOE nº 139, de 11 de junio.
- Ley 8/1998 de 7 de Abril, sobre infracciones y sanciones en el Orden Social publicados en el BOE de 15 de Abril.
- Ley 42/1997, de 14 de Noviembre, ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- R.D. Legislativo 1/1994, de 20 de Junio. Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social. (Publicado en el BOE de 29 de Junio).

1.1.24. Notificación de Accidentes

- O.M. TAS/2926/2002, de 19 de Diciembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Resolución de 26 de Noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- Establecimiento de Modelos de Notificación de Accidentes de Trabajo. O.M. 16 de Diciembre de 1987 publicado en el BOE 29 de Diciembre de 1987. La ejecución de la obra, objeto del presente Anejo, estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.
- Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en las correspondientes condiciones particulares de un determinado proyecto.

1.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

- El R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4, del Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16, de los Subcontratistas, en los Artículos 11, 15 y 16 y de los Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención, o concertará dicho servicio con una Entidad especializada ajena a la Empresa.
- La definición de estos Servicios, así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero.
- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.
- El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la Autoridad Laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de dicha Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.
- El Empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.
- La obligación de los Trabajadores en materia de Prevención de Riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.
- Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud, según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.3. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de Responsabilidad Civil Profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hecho nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de la ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

2.1. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Esta figura de la Seguridad y Salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E.: "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse a las obras de construcción temporales o móviles". El R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o Ingeniería Civil.

En el Artículo 3 del R.D. 1627/97 se regula la figura de los Coordinadores en materia de Seguridad y Salud.

En el artículo 8 del R.D. 1627/97 se reflejan los principios generales aplicables al Proyecto de obra.

2.2. ESTUDIO BÁSICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los Artículos 5 y 6 del R.D. 1627/97 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quien deben elaborarse.

2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Artículo 7 del R.D. 1627/97 indica que cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Artículo 9 del R.D. 1627/97 regula las obligaciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

El Artículo 10 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

2.4. LIBRO DE INCIDENCIAS

El Artículo 13 del R.D. 1627/97 regula las funciones de este documento.

2.5. APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y salud, y serán presentadas a la Propiedad para su abono.

2.6. PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados en el Plan de Seguridad y Salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, estos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y Salud o por la Dirección Facultativa en su caso.

3. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

3.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El R.D. 773/1997, de 30 de mayo, establece el Marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en sus artículos 5, 6, y 7, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los Equipos de Protección Individual (E.P.I.).

Los E.P.I. deberán utilizarse cuando haya riesgos para la Seguridad o Salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización en el trabajo.

En el Anexo III del R.D. 773/1997 se relacionan las actividades a modo enunciativo que puedan requerir la utilización de los E.P.I.

En el Anexo I del R.D. 773/1997, enumera los distintos E.P.I.

En el Anexo IV del R.D. 773/1997, se indica la evaluación de los E.P.I. respecto a los riesgos.

En cuanto al origen y forma de los riesgos, hay factores que deberán tenerse en cuenta desde el punto de vista de la Seguridad para la elección y utilización del equipo.

El R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los E.P.I., el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de E.P.I. cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este R.D., y el control por el fabricante de los EPI fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este R.D.

3.2. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

El R.D. 1627/97, de 24 de octubre, en su Anexo IV, regula las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados:

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de los siguientes elementos:

- Artículo 17.- Escaleras fijas y de servicio.
- Artículo 18.- Escaleras fijas de servicio.
- Artículo 19.- Escaleras de mano.
- Artículo 20.- Plataformas de trabajo.
- Artículo 21.- Aberturas de pisos.
- Artículo 22.- Aberturas en las paredes.
- Artículo 23.- Barandillas y plintos.

En cuanto a las redes perimetrales, las mallas que conformen esas redes serán de poliamida trenzado en rombo de 0,5 mm. y malla de 7 x 7 cm. Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.

Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

La Norma UNE 81-65-80, establece las características y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivados de caídas de altura.

La Orden del Ministerio de Trabajo de 28 de agosto de 1970, regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.

La Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/368/CEE para la elevación de cargas y por la 93/44/CEE para la elevación de personas de obligado cumplimiento sobre los andamios suspendidos.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado "d", del artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que determine en cada caso y que como pauta general indicamos a continuación:

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (Semanalmente).
- Elementos de andamiajes, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (Semanalmente).
- Estado del cable de las grúas-torre, independientemente de la revisión diaria del gruista (Semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (Semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (Semanalmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (Semanalmente).

El contratista elaborará para el proyecto específico unas fichas en las que figuren aquellos elementos para los que se considere la necesidad de realizar una vigilancia periódica.

3.3. ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES

El R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

3.4. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus Artículos 100 a 124.

El RD 1314/97, en Resolución del 10/09/98.

Las normas para la instalación y utilización de grúas en obras de construcción son aprobadas por Acuerdos Plenarios de 21 de marzo de 1975; 27 de junio de 1975 y 28 de marzo de 1977 del Ayuntamiento de Madrid.

El reglamento de Seguridad en las Máquinas se establece en el R.D. 1849/2000, de 10 de noviembre.

La aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE está estipulada en el R.D. 1435/92, de 27 de noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre Máquinas.

3.5. INSTALACIONES PROVISIONALES

Se atenderán a lo dispuesto en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, en su Anexo IV.

La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, regula sus características y condiciones en los siguientes artículos:

- Servicios Higiénicos. (Artículos 38 a 42).
- Locales provisionales y trabajos al aire libre. (Artículos 44 a 50).
- Prevención y Extinción de Incendios. (Artículos 71 a 82).
- Instalaciones Sanitarias de Urgencia. (Artículo 43).

El R.D. 614/2001, regula las características y condiciones en cuanto a la electricidad.

El R.D. 379/2001 regula las actividades relativas a Productos Químicos.

4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Una vez al mes; la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; y esa valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el Contrato de Obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el Presupuesto de este Estudio o Plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el Presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente precediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

INDICE DE CONTENIDOS

1. MEDICIONES ____ **3**

2. CUADROS DE PRECIOS ____ **8**

2.1. Cuadro de Precios Nº1 ____ 8

2.2. Cuadro de Precios Nº2 ____ 13

3. PRESUPUESTO ____ **20**

1. MEDICIONES

MEDICIONES
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD
9		**SEGURIDAD Y SALUD**	
9.1		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	
02.SSPC		**Protecciones para cabeza**	
SSPP10CS	**Ud**	**Casco de seguridad.** Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	**10,00**
SSPP10PSPS	**Ud**	**Pant.segurid. para soldadura.** Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	**2,00**
SSPP10PCP	**Ud**	**Pantalla contra partículas.** Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	**2,00**
SSPP10PMM	**Ud**	**Pantalla malla metálica** Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	**2,00**
SSPP10GCI	**Ud**	**Gafas contra impactos.** Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	**10,00**
SSPP10GA	**Ud**	**Gafas antipolvo.** Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	**10,00**
SSPP10MA2	**Ud**	**Mascarilla desechable 2** Mascarilla desechable FFP2	**12,00**
SSPP10FRM	**Ud**	**Filtro recambio mascarilla.** Filtro recambio mascarilla, homologado.	**20,00**
SSPP10PA	**Ud**	**Protectores auditivos.** Protectores auditivos, homologados.	**10,00**
SSPP10MA3	**Ud**	**Mascarilla desechable 3** Mascarilla desechable FFP3.	**5,00**
02.SSPTC		**Protección total del cuerpo**	
PP30EA10M	**Ud**	**Enrollador anticaídas 10 m.** Enrollador anticaídas 10 m. de cable retráctil D= 4 mm., homologada CE.	**1,00**
PP30AF	**Ud**	**Aparato freno.** Aparato de freno de paracaídas, homologado.	**1,00**
SSPP30IMPER	**Ud**	**Impermeable.** Impermeable de trabajo, homologado CE.	**10,00**
SSPP30MSS	**Ud**	**Mandil soldador serraje** Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	**2,00**
SSPP30CSS	**Ud**	**Chaqueta soldador serraje** Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	**2,00**
SSPP30PRBA	**Ud**	**Chaleco reflectante but./amar.** Chaleco reflectante butano/amarillo. Marcado CE	**12,00**

MEDICIONES
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD
SSPP30ASCC	**Ud**	**Arnés de seguridad anticaída** Arnés de seguridad anticaída, con cuerda de 1 m. absorbedora y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.	**1,00**
SSPP30C14P	**m**	**Cuerda d=14mm poliamida** Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de poliamidas revestidas de PVC, homologada CE.	**1,00**
SSPP30CAL	**Ud**	**Cinturón antivibratorio** Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	**4,00**
SSPP30CPH	**Ud**	**Cinturón portaherramientas** Cinturón portaherramientas, homologado CE.	**4,00**
SSPP30RP	**Ud**	**Ropa abrigo** Chaqueta acolchada tipo aviador de alta visibilidad amarillo, impermeable.	**10,00**
SSPP30PACK	**Ud**	**Pack visita técnica a Obra** Compuesto de Chaleco + casco + botas.	**4,00**
SSPP30ASCTE	**Ud**	**Arnés para torres y espacios confinados** Arnés para torres y espacios confinados. Anclaje frontal, dorsal y 2 laterales.	**4,00**
SSPP30CS50	**Ud**	**Crema solar protección 50SPF** Crema solar protección total 50SPF de 200 ml.	**2,00**
SSPP30RIN	**Ud**	**Repelente insectos** Repelente insectos.	**2,00**
02.SSPO		**Protección del oído**	
SSPP40TA	**Ud**	**Tapones antiruido** Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	**40,00**
SSPP40PAE	**Ud**	**Protectores auditivos** Protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.	**2,00**
02.SSPMB		**Protección de manos y brazos**	
PP50PGA	**Ud**	**Par guantes aislantes/motoserrista** Par de guantes aislantes para electricista o motoserrista, homologados CE.	**2,00**
PP50MPP	**Ud**	**Mano para puntero.** Protector de mano para puntero, homologado CE.	**2,00**
SSPP50PGLI	**Ud**	**Par guantes látex industrial** Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	**20,00**
SSPP50PGNE	**Ud**	**Guantes protección riesgos** Guantes Protección frente a riesgos químicos, biológicos y mecánicos.	**10,00**
SSPP50PGLS	**Ud**	**Par guantes lona/serraje** Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	**10,00**
SSPP50PGLA	**Ud**	**Par guantes látex anticor.** Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	**10,00**

MEDICIONES
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD
SSPP50PGS34	**Ud**	**Par guantes soldador 34 cm** Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	**2,00**
SSPP50PMSH	**Ud**	**Par manguitos soldador h.** Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	**2,00**
02.SSPP		**Protecciones de pies y piernas**	
PP60PBAI	**Ud**	**Par bota agua ingeniero** Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	**2,00**
PP60PBA	**Ud**	**Par botas aislantes/motoserrista** Par de botas aislantes para electricista, o botas motoserrista homologadas CE.	**1,00**
SSPP60PBAM	**Ud**	**Par botas agua monocolor** Par de botas de agua monocolor de seguridad homologadas CE.	**6,00**
SSPP60PBSPS	**Ud**	**Par botas segur.punt.serr.** Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	**10,00**
SSPP60PPS	**Ud**	**Par polainas soldador** Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	**2,00**
SSPP60PRC	**Ud**	**Par rodilleras de caucho** Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	**2,00**
SSPP60ZM	**Ud**	**Zahón motoserrista** Zahón motoserrista.	**2,00**

MEDICIONES
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD
9.2		**PROTECCIONES COLECTIVAS**	
02.SSS		**Señales**	
SSE10SSIS	**Ud**	**Señal Stop i/soporte.** Señal de stop tipo octogonal (o similar) de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado (4 usos).	**4,00**
SSE10CIRIS	**Ud**	**Cartel indicat.riesgo i/sopor** Cartel indicativo de riesgo/velocidad obras de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado (4 usos).	**4,00**
D03SS118	**Ud**	**Señal de "equipo de primeros auxilios"** Señal de " equipo de primeros auxilios", fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	**2,00**
D03SS119	**Ud**	**Señal de "localización de primeros auxilios"** Señal de " localización de primeros auxilios", fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	**2,00**
D03SS128	**Ud**	**Señal de aviso de obras** Señal de " aviso de obras", fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	**4,00**
SSPCSS	**Ud**	**Señal Stop-Paso** Paleta señal stop-paso CV-77 Mango de aluminio (amortizable en 10 Usos).	**4,00**
D03SSP118	**Ud**	**Bolsa señal Obra** Señal de obra combinada PVC 0,4 m.	**30,00**
D03SSS118	**Ud**	**Soporte metálico bolsa serigrafiada** Soporte metálico bolsa serigrafiada.	**5,00**
SSE10SSDP	**Ud**	**Desvío provisional** Desvío provisional rea.	**2,00**
02.SSB		**Balizamiento**	
PC20BPT	**Ml**	**Barandilla puntales y tablón.** Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	**100,00**
SE30PMV	**Ud**	**Plataforma met. en voladizo.** Plataforma metálica en voladizo para descarga de materiales, incluso montaje y desmontaje.	**10,00**

MEDICIONES
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD
SSE20VOT	**Ud**	**Valla contención peatones** Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado (20 usos).	**10,00**
SSE20VCS	**Ml**	**Valla metálica móvil** Valla metálica móvil para cerramiento 2,5 m altura, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado (3 Usos).	**50,00**
SSE20CB	**Ml**	**Cinta de balizamiento r/b.** Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	**1.000,00**
SSE20MS	**Ml**	**Malla naranja tipo "stopper"** Malla naranja tipo "stopper" incluida colocación.	**1.000,00**
D705SW60	**Ud**	**Cono de balizamiento tipo tb-6** Cono de balizamiento750 mm tipo TB-6, colocado en señalización de obra, (10 Usos) incluso mantenimiento y retirada.	**20,00**
SSE20SET	**Ud**	**Setas protectoras** Bolsa 100 ud de setas protectoras 12-30 mm, incluyendo colocación y retirada (4 usos).	**4,00**
02.SSV		**Varios**	
SSE30BICC	**Ud**	**Boyas intermitentes c/célula.** Boya señalización de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado (5 usos).	**4,00**
D05PC016	**Ud**	**Línea horizontal de seguridad.** Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm, y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	**2,00**
D05PC017	**m**	**Barandilla guardacuerpos anticaídas.** Barandilla de protección de perímetros de estructuras, compuesta por guardacuerpos metálico o de acero cada 2,5 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete a la estructura, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm o acero, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	**10,00**
ES50TCE	**Ud**	**Tope camiones durante la descarga** Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación homologado.	**4,00**
ES50CEP	**Ud**	**Cuadro eléctrico provisional de obra** Para instalaciones provisionales y temporales de obras, homologado y cumpliendo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su ITC-BT-33.	**1,00**
SSE30BIPP	**Ud**	**Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas.** Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas (4 usos).	**2,00**

MEDICIONES
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD
9.3		**INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**	
02.SSIP		**Alquiler casetas prefa. obra**	
SS10ACPOFIC	**mes**	**Alquiler caseta prefa.comedor** Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	**6,00**
SS10ACPCOME	**mes**	**Alquiler caseta p.vestuarios.** Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	**6,00**
SS10AAIDLT2	**mes**	**A.a/2inod,2ducha,lav.3g,termo** Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	**6,00**
SS10AAIDLTP	**mes**	**Baño químico portátil** Mes de alquiler de baño químico portátil obra.	**6,00**
02.SSAP		**Acometidas provisionales**	
SS20APELECT	**Ud**	**Acomet.prov.elect.a caseta.** Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	**2,00**
SS20APFONT	**Ud**	**Acomet.prov.fontan.a caseta.** Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	**2,00**
SS20APSANEA	**Ud**	**Acomet.prov.saneamt.a caseta.** Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	**2,00**
02.SSME		**Mobiliario y equipamiento**	
SS30TMINDIV	**Ud**	**Taquilla metálica individual.** Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada (5 usos).	**10,00**

MEDICIONES
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD
SS30BP5P	**Ud**	**Banco polipropileno 5 pers.** Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado (10 usos).	**2,00**
SS30JINDUS	**Ud**	**Jabonera industrial.** Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada (2 usos).	**1,00**
SS30PICCERR	**Ud**	**Portarrollos indus.c/cerradura** Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado (2 usos).	**1,00**
SS30CCSERV	**Ud**	**Horno microondas de 800 w** Calienta comidas para 25 servicios, colocado (5 usos).	**1,00**
SS30MM10PER	**Ud**	**Mesa melamina 10 personas.** Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada (10 usos).	**1,00**
SS30DB800L	**Ud**	**Deposito de basuras de 800 l.** Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado (2 usos).	**1,00**
SS30CPEVAC	**Ud**	**Camilla portátil evacuaciones** Camilla portátil para evacuaciones, colocada (10 usos).	**1,00**
SS30ESTUF	**Ud**	**Convector eléctrico de 1.000 wat** Estufa de aire caliente.	**1,00**

MEDICIONES
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD
9.4		**PROTECCION CONTRA INCENDIOS**	
02.SSPI		**Protección contra incendios**	
SS34AA010	**Ud**	**Extintor polvo polivalente ABC9Kg.EF34A-144B** Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, colocado en obra.	**5,00**
SS34AA310	**Ud**	**Extintor nieve carbónica 5 Kg. EF 34B** Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110, colocado en obra.	**5,00**
D05PC230	**Ud**	**Manta ignifuga para soldador.** Manta ignifuga para soldador.	**2,00**

MEDICIONES
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD
9.5		**SERVICIOS E INSTALACIONES MEDICAS**	
02.SSSM		**Servicios Médicos**	
SSMO10RMO	**Ud**	**Reconocimiento médico obligatorio** Reconocimiento médico obligatorio de duración anual (12 meses).	**10,00**
02.SSIM		**Instalaciones médicas**	
SS30BOBRA	**Ud**	**Botiquín de obra.** Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables.	**6,00**
SS30RBOTIQ	**Ud**	**Reposición de botiquín.** Reposición de material de botiquín de obra.	**5,00**

MEDICIONES
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD
9.6		**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**	
02.SSMO		**Mano de obra de seguridad**	
SSMO10CSH	**Ud**	**Reunión de seguridad y salud** Reunión de seguridad compuesto Técnico en PRL, encargado y recurso preventivo, responsable de seguridad de las empresas en obra, y jefe de obra con asistencia del Coordinador de seguridad y salud o persona designada.	**6,00**
SSMO10FSH	**h**	**Formación seguridad y salud** Formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado o técnico PRL, con acta de los temas y asistentes.	**10,00**
SSMO10ELC	**Ud**	**Equipo de limpieza** Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 1 hora a la semana de oficial de 2ª y de ayudante.	**28,00**
D08FO004	**Ud**	**Brigada de seguridad** Brigada de seguridad para el mantenimiento y reposición de las medidas de protección considerando 3 hora a la semana.	**20,00**

2. CUADROS DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
D03SS118	Ud	Señal de "equipo de primeros auxilios", fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios deposición y retirada. Tamaño mediano.	CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	5,50
D03SS119	Ud	Señal de "localización de primeros auxilios", fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso parte Proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,38
D03SS128	Ud	Señal de "aviso de obras", fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,38
D03SSP118	Ud	Señal de obra combinada PVC 0,4 m.	TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	3,52
D03SSS118	Ud	Soporte metálico bolsa serigrafiada.	DIECISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	17,04
D05PC016	Ud	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm, y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	18,46

CUADRO DE PRECIOS 1
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
D05PC017	m	Barandilla de protección de perímetros de estructuras, compuesta por guardacuerpos metálico o de acero cada 2,5 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete a la estructura, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm o acero, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	ONCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	11,51
D05PC230	Ud	Manta ignifuga para soldador.	SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	7,67
D08FO004	Ud	Brigada de seguridad para el Mantenimiento y reposición de las medidas de protección considerando 3 horas a la semana.	SESENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	61,29
D705SW60	Ud	Cono de balizamiento750 mm tipo TB-6, colocado en señalización de obra, (10 Usos) Incluso mantenimiento y retirada.	CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	0,70
ES50CEP	Ud	Para instalaciones provisionales y temporales de obras, homologado y cumpliendo reglamento electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y su ITC-BT-33.	DOSCIENTOS DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	202,25
ES50TCE	Ud	Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación homologado.	SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	6,25
PC20BPT	Ml	Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m. Incluso colocación y desmontaje.	TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	3,61
PP30AF	Ud	Aparato de freno de paracaídas, homologado.	TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	33,83

CUADRO DE PRECIOS 1
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
PP30EA10M	Ud	Enrollador anticaídas 10 m. de cable retráctil D= 4 mm., homologada CE.		250,00
			DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	
PP50MPP	Ud	Protector de mano para puntero, homologado CE.		1,51
			UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
PP50PGA	Ud	Par de guantes aislantes para electricista o motoserrista, homologados CE.		15,10
			QUINCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
PP60PBA	Ud	Par de botas aislantes para electricista, o botas motoserrista homologadas CE.		34,79
			TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
PP60PBAI	Ud	Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.		13,76
			TRECE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SE30PMV	Ud	Plataforma metálica en voladizo para descarga de materiales, incluso montaje y desmontaje.		9,65
			NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SS10AAIDLT2	mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.		64,36
			SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
SS10AAIDLTP	mes	Alquiler de baño químico portátil obra.		49,77
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SS10ACPCOME	mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.		71,17
			SETENTA Y UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
SS10ACPOFIC	mes	Alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.		136,00
			CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS	
SS20APELECT	Ud	Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.		58,68
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SS20APFONT	Ud	Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.		51,78
			CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
SS20APSANEA	Ud	Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	42,95
SS30BOBRA	Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón, hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables.	VEINTE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	20,19
SS30BP5P	Ud	Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos).	SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	7,86
SS30CCSERV	Ud	Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (5 usos).	ONCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	11,79
SS30CPEVAC	Ud	Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (10 usos).	CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	5,22
SS30DB800L	Ud	Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (2 usos).	TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	31,89
SS30ESTUF	Ud	Estufa de aire caliente.	DIEZ EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	10,39
SS30JINDUS	Ud	Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (2 usos).	OCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,95
SS30MM10PERS	Ud	Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	8,25

CUADRO DE PRECIOS 1
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
SS30PICCERR	Ud	Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (2 usos).	SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	6,13
SS30RBOTIQ	Ud	Reposición de material de botiquín de obra.	OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	8,82
SS30TMINDIV	Ud	Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (5 usos).	SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7,39
SS34AA010	Ud	Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, colocado en obra.	VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	21,52
SS34AA310	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110, colocado en obra.	CUARENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	40,09
SSE10CIRIS	Ud	Cartel indicativo de riesgo/velocidad obras de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (4 usos)	CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	4,09
SSE10SSDP	Ud	Desvío provisional rea.	SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	6,26

CUADRO DE PRECIOS 1
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
SSE10SSIS	Ud	Señal de stop tipo octogonal (o similar) de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.(4 usos).	DIEZ EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	10,98
SSE20CB	Ml	Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	0,08
SSE20MS	Ml	Malla naranja tipo "stopper" incluida colocación (amortizable en 2 usos).	CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,36
SSE20SET	Ud	Bolsa 100 ud de setas protectoras 12-30 mm, incluyendo colocación y retirada. (4 usos).	DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	2,24
SSE20VCS	Ml	Valla metálica móvil para cerramiento 2,5 m altura, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado. (3 Usos)	DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,36
SSE20VOT	Ud	Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).	CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	0,93
SSE30BICC	Ud	Boya señalización de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos).	TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	3,25
SSE30BIPP	Ud	Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas (4 usos).	TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
SSMO10CSH	Ud	Reunión de seguridad compuesto por un Técnico en PRL, encargado y recurso preventivo, responsable de seguridad de las empresas en obra, y jefe de obra con asistencia del Coordinador de Seguridad y Salud o persona designada.	NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	94,83
SSMO10ELC	Ud	Equipo de limpieza y conservación de Instalaciones provisionales de obra, considerando 1 hora a la semana de oficial de 2ª y de ayudante.	DOCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	12,98
SSMO10FSH	h	Formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado o técnico PRL, con acta de los temas y asistentes.	SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	67,55
SSMO10RMO	Ud	Reconocimiento médico obligatorio de duración anual (12 meses).	CUARENTA EUROS	40,00
SSPCSS	Ud	Paleta señal stop-paso CV-77 Mango de aluminio (amortizable en 10 Usos).	CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,75
SSPP10CS	Ud	Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	2,23
SSPP10FRM	Ud	Filtro recambio mascarilla, homologado.	CERO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	0,28
SSPP10GA	Ud	Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	1,02
SSPP10GCI	Ud	Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	UN EUROS con UN CÉNTIMOS	1,01
SSPP10MA2	Ud	Mascarilla desechable FFP2.	CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	0,42
SSPP10MA3	Ud	Mascarilla desechable FFP3.	CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	0,78

CUADRO DE PRECIOS 1
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
SSPP10PA	Ud	Protectores auditivos, homologados.	DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,69
SSPP10PCP	Ud	Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	4,64
SSPP10PMM	Ud	Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	5,67
SSPP10PSPS	Ud	Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7,69
SSPP30ASCC	Ud	Arnés de seguridad anticaída, con cuerda de 1 m. absorvedora y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.	VEINTE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	20,40
SSPP30ASCTE	Ud	Arnés para torres y espacios confinados. Anclaje frontal, dorsal y 2 laterales.	VEINTISEIS EUROS	26,00
SSPP30C14P	m	Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de poliamidas revestidas de PVC, homologada CE.	TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	3,27
SSPP30CAL	Ud	Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	7,11
SSPP30CPH	Ud	Cinturón portaherramientas, homologado CE.	SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	6,94
SSPP30CS50	Ud	Crema solar protección total 50SPF de 200 ml.	TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,66
SSPP30CSS	Ud	Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	19,58

CUADRO DE PRECIOS 1
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
SSPP30IMPERM	Ud	Impermeable de trabajo, homologado CE.	TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3,79
SSPP30MSS	Ud	Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. Homologado CE.	SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	6,20
SSPP30PACK	Ud	Compuesto de Chaleco + casco + botas.	VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	24,91
SSPP30PRBA	Ud	Chaleco reflectante butano/amarillo. Marcado CE.	DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	2,13
SSPP30RIN	Ud	Repelente insectos.	TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	3,12
SSPP30RP	Ud	Chaqueta acolchada tipo aviador de alta visibilidad. Amarillo, impermeable.	DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	19,78
SSPP40PAE	Ud	Protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.	DIEZ EUROS con CINCO CÉNTIMOS	10,05
SSPP40TA	Ud	Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	0,10
SSPP50PGLA	Ud	Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	1,15
SSPP50PGLI	Ud	Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	CERO EUROS con TRES CÉNTIMOS	0,03
SSPP50PGLS	Ud	Par de guantes de lona/serraje tipo americano de primera calidad, homologado CE.	UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	1,20
SSPP50PGNE	Ud	Guantes Protección frente a riesgos Químicos, biológicos y mecánicos.	UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	1,17

CUADRO DE PRECIOS 1
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
SSPP50PGS34	Ud	Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	3,21
SSPP50PMSH	Ud	Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	4,38
SSPP60PBAM	Ud	Par de botas de agua monocolor de seguridad homologadas CE.	CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	5,48
SSPP60PBSPS	Ud	Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	VEINTE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	20,55
SSPP60PPS	Ud	Par de polainas para soldador serraje grad. A, homologadas CE.	CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	4,24
SSPP60PRC	Ud	Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	6,73
SSPP60ZM	Ud	Zahón motoserrista.	TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	32,88

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
D03SS118	Ud	Señal de "equipo de primeros auxilios", fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	Mano de obra ..... 0,25 Resto de obra y materiales ..... 5,25 **TOTAL PARTIDA.....5,50**
D03SS119	Ud	Señal de "localización de primeros auxilios", fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	Resto de obra y materiales ..... 1,38 **TOTAL PARTIDA.....1,38**
D03SS128	Ud	Señal de "aviso de obras", fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	Resto de obra y materiales ..... 1,38 **TOTAL PARTIDA.....1,38**
D03SSP118	Ud	Señal de obra combinada PVC 0,4 m.	Mano de obra ..... 0,25 Resto de obra y materiales ..... 3,27 **TOTAL PARTIDA.....3,52**
D03SSS118	Ud	Soporte metálico bolsa serigrafiada.	Mano de obra ..... 0,25 Resto de obra y materiales .....16,79 **TOTAL PARTIDA.....17,04**

CUADRO DE PRECIOS 2
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
D05PC016	Ud	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm, y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	
			Mano de obra 12,42
			Resto de obra y materiales 6,04
			TOTAL PARTIDA.....18,46
D05PC017	m	Barandilla de protección de perímetros de estructuras, compuesta por guardacuerpos metálico o de acero cada 2,5 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete a la estructura, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm o acero, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra 1,24
			Resto de obra y materiales 10,27
			TOTAL PARTIDA.....11,51
D05PC230	Ud	Manta ignifuga para soldador.	
			Resto de obra y materiales 7,67
			TOTAL PARTIDA.....7,67
D08FO004	Ud	Brigada de seguridad para el mantenimiento y reposición de las medidas de protección considerando 3 horas a la semana.	
			Mano de obra 15,27
			Maquinaria.....39,93
			Resto de obra y materiales 6,09
			TOTAL PARTIDA.....61,29
D705SW60	Ud	Cono de balizamiento 750 mm tipo TB-6, colocado en señalización de obra, (10 Usos) incluso mantenimiento y retirada.	
			Resto de obra y materiales 0,70
			TOTAL PARTIDA.....0,70
ES50CEP	Ud	Para instalaciones provisionales y temporales de obras, Homologado y cumpliendo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y su ITC-BT-33.	
			Resto de obra y materiales 202,25
			TOTAL PARTIDA.....202,25

CUADRO DE PRECIOS 2
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
ES50TCE	Ud	Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación homologado.	
			Resto de obra y materiales 6,25
			TOTAL PARTIDA..... 6,25
PC20BPT	Ml	Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	
			Mano de obra.....0,75
			Resto de obra y materiales 2,86
			TOTAL PARTIDA..... 3,61
PP30AF	Ud	Aparato de freno de paracaídas, homologado.	
			Resto de obra y materiales 33,83
			TOTAL PARTIDA..... 33,83
PP30EA10M	Ud	Enrollador anticaídas 10 m. de cable retráctil D= 4 mm., homologada CE.	
			Resto de obra y materiales 250,00
			TOTAL PARTIDA..... 250,00
PP50MPP	Ud	Protector de mano para puntero, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 1,51
			TOTAL PARTIDA..... 1,51
PP50PGA	Ud	Par de guantes aislantes para electricista o motoserrista, homologados CE.	
			Resto de obra y materiales 15,10
			TOTAL PARTIDA..... 15,10
PP60PBA	Ud	Par de botas aislantes para electricista, o botas motoserrista homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales 34,79
			TOTAL PARTIDA..... 34,79
PP60PBAI	Ud	Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales 13,76
			TOTAL PARTIDA..... 13,76
SE30PMV	Ud	Plataforma metálica en voladizo para descarga de materiales, incluso montaje y desmontaje.	
			Mano de obra.....6,26
			Resto de obra y materiales 3,39
			TOTAL PARTIDA..... 9,65

CUADRO DE PRECIOS 2
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
SS10AAIDLT2	mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	
		Resto de obra y materiales..... 64,36	
		TOTAL PARTIDA 64,36	
SS10AAIDLTP	mes	Alquiler de baño químico portátil obra.	
		Resto de obra y materiales..... 49,77	
		TOTAL PARTIDA 49,77	
SS10ACPCOME	mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales..... 71,17	
		TOTAL PARTIDA 71,17	

CUADRO DE PRECIOS 2
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
SS10ACPOFIC	mes	Alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales 136,00	
		TOTAL PARTIDA.....136,00	
SS20APELECT	Ud	Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales 58,68	
		TOTAL PARTIDA.....58,68	
SS20APFONT	Ud	Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales 51,78	
		TOTAL PARTIDA.....51,78	
SS20APSANEA	Ud	Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales 42,95	
		TOTAL PARTIDA.....42,95	
SS30BOBRA	Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables.	
		Resto de obra y materiales 20,19	
		TOTAL PARTIDA.....20,19	

CUADRO DE PRECIOS 2
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
SS30BP5P	Ud	Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos).	
			Mano de obra 1,02
			Resto de obra y materiales 6,84
			TOTAL PARTIDA.....7,86
SS30CCSERV	Ud	Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (5 usos).	
			Mano de obra 2,55
			Resto de obra y materiales 9,24
			TOTAL PARTIDA.....11,79
SS30CPEVAC	Ud	Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (10 usos).	
			Resto de obra y materiales 5,22
			TOTAL PARTIDA.....5,22
SS30DB800L	Ud	Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (2 usos).	
			Mano de obra 0,25
			Resto de obra y materiales 31,64
			TOTAL PARTIDA.....31,89
SS30ESTUF	Ud	Estufa de aire caliente.	
			Resto de obra y materiales 10,39
			TOTAL PARTIDA.....10,39
SS30JINDUS	Ud	Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (2 usos).	
			Mano de obra 1,02
			Resto de obra y materiales 7,93
			TOTAL PARTIDA.....8,95
SS30MM10PERS	Ud	Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	
			Mano de obra 1,02
			Resto de obra y materiales 7,23
			TOTAL PARTIDA.....8,25
SS30PICCERR	Ud	Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (2 usos).	
			Mano de obra 1,02
			Resto de obra y materiales 5,11
			TOTAL PARTIDA.....6,13

CUADRO DE PRECIOS 2
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
SS30RBOTIQ	Ud	Reposición de material de botiquín de obra.	
			Resto de obra y materiales 8,82
			TOTAL PARTIDA..... 8,82
SS30TMINDIV	Ud	Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (5 usos).	
			Mano de obra.....1,02
			Resto de obra y materiales 6,37
			TOTAL PARTIDA..... 7,39
SS34AA010	Ud	Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, colocado en obra.	
			Mano de obra.....0,51
			Resto de obra y materiales 21,01
			TOTAL PARTIDA..... 21,52
SS34AA310	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110, colocado en obra.	
			Mano de obra.....0,51
			Resto de obra y materiales 39,58
			TOTAL PARTIDA..... 40,09
SSE10CIRIS	Ud	Cartel indicativo de riesgo/velocidad obras de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (4 usos).	
			Mano de obra.....0,25
			Resto de obra y materiales 3,84
			TOTAL PARTIDA..... 4,09
SSE10SSDP	Ud	Desvío provisional rea.	
			Mano de obra.....1,56
			Resto de obra y materiales 4,70
			TOTAL PARTIDA..... 6,26

CUADRO DE PRECIOS 2
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
SSE10SSIS	Ud	Señal de stop tipo octogonal (o similar) de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (4 usos).	
		Mano de obra 1,56	
		Resto de obra y materiales..... 9,42	
		TOTAL PARTIDA 10,98	
SSE20CB	Ml	Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra 0,05	
		Resto de obra y materiales..... 0,03	
		TOTAL PARTIDA 0,08	
SSE20MS	Ml	Malla naranja tipo "stopper" incluida colocación (amortizable en 2 usos).	
		Mano de obra 0,25	
		Resto de obra y materiales..... 0,11	
		TOTAL PARTIDA 0,36	
SSE20SET	Ud	Bolsa 100 ud setas protectoras 12-30 mm, incluyendo colocación y retirada (4 usos).	
		Mano de obra 0,05	
		Resto de obra y materiales..... 2,19	
		TOTAL PARTIDA 2,24	
SSE20VCS	Ml	Valla metálica móvil para cerramiento 2,5 m altura, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado. (3 Usos).	
		Mano de obra 0,76	
		Resto de obra y materiales..... 1,60	
		TOTAL PARTIDA 2,36	
SSE20VOT	Ud	Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).	
		Mano de obra 0,25	
		Resto de obra y materiales..... 0,68	
		TOTAL PARTIDA 0,93	

CUADRO DE PRECIOS 2
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
SSE30BICC	Ud	Boya señalización de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos).	
		Mano de obra 0,25	
		Resto de obra y materiales 3,00	
		TOTAL PARTIDA.....3,25	
SSE30BIPP	Ud	Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas (4 usos).	
		Mano de obra 0,25	
		Resto de obra y materiales 3,21	
		TOTAL PARTIDA.....3,46	
SSMO10CSH	Ud	Reunión de seguridad compuesto Técnico en PRL, encargado y recurso preventivo, responsable de seguridad de las empresas en obra, y jefe de obra con asistencia del Coordinador de seguridad y salud o persona designada.	
		Resto de obra y materiales 94,83	
		TOTAL PARTIDA.....94,83	
SSMO10ELC	Ud	Equipo de limpieza y conservación de Instalaciones provisionales de obra, considerando 1 hora a la semana de oficial de 2ª y de ayudante.	
		Resto de obra y materiales 12,98	
		TOTAL PARTIDA.....12,98	
SSMO10FSH	h	Formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado o técnico PRL, con acta de los temas y asistentes.	
		Resto de obra y materiales 67,55	
		TOTAL PARTIDA.....67,55	
SSMO10RMO	Ud	Reconocimiento médico obligatorio de duración anual (12 meses).	
		Resto de obra y materiales 40,00	
		TOTAL PARTIDA.....40,00	
SSPCSS	Ud	Paleta señal stop-paso CV-77 Mango de aluminio (amortizable en 10 Usos).	
		Resto de obra y materiales 0,75	
		TOTAL PARTIDA.....0,75	
SSPP10CS	Ud	Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales 2,23	
		TOTAL PARTIDA.....2,23	

CUADRO DE PRECIOS 2
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
SSPP10FRM	Ud	Filtro recambio mascarilla, homologado.	
			Resto de obra y materiales 0,28
			TOTAL PARTIDA.....0,28
SSPP10GA	Ud	Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales 1,02
			TOTAL PARTIDA.....1,02
SSPP10GCI	Ud	Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales 1,01
			TOTAL PARTIDA.....1,01
SSPP10MA2	Ud	Mascarilla desechable FFP2.	
			Resto de obra y materiales 0,42
			TOTAL PARTIDA.....0,42
SSPP10MA3	Ud	Mascarilla desechable FFP3.	
			Resto de obra y materiales 0,78
			TOTAL PARTIDA.....0,78
SSPP10PA	Ud	Protectores auditivos, homologados.	
			Resto de obra y materiales 2,69
			TOTAL PARTIDA.....2,69
SSPP10PCP	Ud	Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales 4,64
			TOTAL PARTIDA.....4,64
SSPP10PMM	Ud	Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales 5,67
			TOTAL PARTIDA.....5,67
SSPP10PSPS	Ud	Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales 7,69
			TOTAL PARTIDA.....7,69
SSPP30ASCC	Ud	Arnés de seguridad anticaída, con cuerda de 1 m. absorvedora y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales 20,40
			TOTAL PARTIDA.....20,40

CUADRO DE PRECIOS 2
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
SSPP30ASCTE	Ud	Arnés para torres y espacios confinados. Anclaje frontal, dorsal y 2 laterales.	
			Resto de obra y materiales 26,00
			TOTAL PARTIDA..... 26,00
SSPP30C14P	m	Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de poliamidas revestidas de PVC, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales 3,27
			TOTAL PARTIDA..... 3,27
SSPP30CAL	Ud	Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 7,11
			TOTAL PARTIDA..... 7,11
SSPP30CPH	Ud	Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 6,94
			TOTAL PARTIDA..... 6,94
SSPP30CS50	Ud	Crema solar protección total 50SPF de 200 ml.	
			Resto de obra y materiales 3,66
			TOTAL PARTIDA..... 3,66
SSPP30CSS	Ud	Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales 19,58
			TOTAL PARTIDA..... 19,58
SSPP30IMPERM	Ud	Impermeable de trabajo, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 3,79
			TOTAL PARTIDA..... 3,79
SSPP30MSS	Ud	Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 6,20
			TOTAL PARTIDA..... 6,20
SSPP30PACK	Ud	Compuesto de Chaleco + casco + botas.	
			Resto de obra y materiales 24,91
			TOTAL PARTIDA..... 24,91
SSPP30PRBA	Ud	Chaleco reflectante butano/amarillo. Marcado CE	
			Resto de obra y materiales 2,13
			TOTAL PARTIDA..... 2,13

CUADRO DE PRECIOS 2
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
SSPP30RIN	Ud	Repelente insectos.	
		Resto de obra y materiales..... 3,12	
		TOTAL PARTIDA 3,12	
SSPP30RP	Ud	Chaqueta acolchada tipo aviador de alta visibilidad amarillo, impermeable.	
		Resto de obra y materiales..... 19,78	
		TOTAL PARTIDA 19,78	
SSPP40PAE	Ud	Protectores auditivos tipo orejera para entornos exigentes, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales..... 10,05	
		TOTAL PARTIDA 10,05	
SSPP40TA	Ud	Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales..... 0,10	
		TOTAL PARTIDA 0,10	
SSPP50PGLA	Ud	Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales..... 1,15	
		TOTAL PARTIDA 1,15	
SSPP50PGLI	Ud	Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales..... 0,03	
		TOTAL PARTIDA 0,03	
SSPP50PGLS	Ud	Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales..... 1,20	
		TOTAL PARTIDA 1,20	
SSPP50PGNE	Ud	Guantes protección frente a riesgos químicos, biológicos y mecánicos.	
		Resto de obra y materiales..... 1,17	
		TOTAL PARTIDA 1,17	
SSPP50PGS34	Ud	Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		Resto de obra y materiales..... 3,21	
		TOTAL PARTIDA 3,21	
SSPP50PMSH	Ud	Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales..... 4,38	
		TOTAL PARTIDA 4,38	

CUADRO DE PRECIOS 2
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
SSPP60PBAM	Ud	Par de botas de agua monocolor de seguridad homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales 5,48	
		TOTAL PARTIDA.....5,48	
SSPP60PBSPS	Ud	Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales 20,55	
		TOTAL PARTIDA.....20,55	
SSPP60PPS	Ud	Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales 4,24	
		TOTAL PARTIDA.....4,24	
SSPP60PRC	Ud	Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales 6,73	
		TOTAL PARTIDA.....6,73	
SSPP60ZM	Ud	Zahón motoserrista.	
		Resto de obra y materiales 32,88	
		TOTAL PARTIDA.....32,88	

3. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9		**SEGURIDAD Y SALUD**			
9.1		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**			
02.SSPC		**Protecciones para cabeza**			
SSPP10CS	**Ud**	**Casco de seguridad.** Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	**10,00**	**2,23**	**22,30**
SSPP10PSPS	**Ud**	**Pant.segurid. para soldadura.** Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	**2,00**	**7,69**	**15,38**
SSPP10PCP	**Ud**	**Pantalla contra partículas.** Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	**2,00**	**4,64**	**9,28**
SSPP10PMM	**Ud**	**Pantalla malla metálica** Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	**2,00**	**5,67**	**11,34**
SSPP10GCI	**Ud**	**Gafas contra impactos.** Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	**10,00**	**1,01**	**10,10**
SSPP10GA	**Ud**	**Gafas antipolvo.** Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	**10,00**	**1,02**	**10,20**
SSPP10MA2	**Ud**	**Mascarilla desechable tipo 2** Mascarilla desechable FFP2.	**12,00**	**0,42**	**5,04**
SSPP10FRM	**Ud**	**Filtro recambio mascarilla.** Filtro recambio mascarilla, homologado.	**20,00**	**0,28**	**5,60**
SSPP10PA	**Ud**	**Protectores auditivos.** Protectores auditivos, homologados.	**10,00**	**2,69**	**26,90**
SSPP10MA3	**Ud**	**Mascarilla desechable tipo 3** Mascarilla desechable FFP3.	**5,00**	**0,78**	**3,90**
		TOTAL 02.SSPC			**120,04**
02.SSPTC		**Protección total del cuerpo**			
PP30EA10M	**Ud**	**Enrollador anticaídas 10 m.** Enrollador anticaídas 10 m. de cable retráctil D= 4 mm., homologada CE.	**1,00**	**250,00**	**250,00**
PP30AF	**Ud**	**Aparato freno.** Aparato de freno de paracaídas, homologado.	**1,00**	**33,83**	**33,83**
SSPP30IMPER	**Ud**	**Impermeable.** Impermeable de trabajo, homologado CE.	**10,00**	**3,79**	**37,90**
SSPP30MSS	**Ud**	**Mandil soldador serraje** Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	**2,00**	**6,20**	**12,40**
SSPP30CSS	**Ud**	**Chaqueta soldador serraje** Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	**2,00**	**19,58**	**39,16**

PRESUPUESTO
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SSPP30PRBA	**Ud**	**Chaleco reflectante but./amar.** Chaleco reflectante butano/amarillo. Marcado CE.	**12,00**	**2,13**	**25,56**
SSPP30ASCC	**Ud**	**Arnés de seguridad anticaída** Arnés de seguridad anticaída, con cuerda de 1 m. absorbedora y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.	**1,00**	**20,40**	**20,40**
SSPP30C14P	**m**	**Cuerda d=14mm poliamida** Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de poliamidas revestidas de PVC, homologada CE.	**1,00**	**3,27**	**3,27**
SSPP30CAL	**Ud**	**Cinturón antivibratorio** Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	**4,00**	**7,11**	**28,44**
SSPP30CPH	**Ud**	**Cinturón portaherramientas.** Cinturón portaherramientas, homologado CE.	**4,00**	**6,94**	**27,76**
SSPP30RP	**Ud**	**Ropa abrigo** Chaqueta acolchada tipo aviador de alta visibilidad amarillo, impermeable.	**10,00**	**19,78**	**197,80**
SSPP30PACK	**Ud**	**Pack visita técnica a Obra** Compuesto de Chaleco + casco + botas.	**4,00**	**24,91**	**99,64**
SSPP30ASCTE	**Ud**	**Arnés para torres y espacios confinados** Arnés para torres y espacios confinados. Anclaje frontal, dorsal y 2 laterales.	**4,00**	**26,00**	**104,00**
SSPP30CS50	**Ud**	**Crema solar protección 50SPF** Crema solar protección total 50SPF de 200 ml.	**2,00**	**3,66**	**7,32**
SSPP30RIN	**Ud**	**Repelente insectos** Repelente insectos.	**2,00**	**3,12**	**6,24**
		TOTAL 02.SSPTC			**893,72**
02.SSPO		**Protección del oído**			
SSPP40TA	**Ud**	**Tapones antiruido** Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	**40,00**	**0,10**	**4,00**
SSPP40PAE	**Ud**	**Protectores auditivos** Protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.	**2,00**	**10,05**	**20,10**
		TOTAL 02.SSPO			**24,10**
02.SSPMB		**Protecc. de manos y brazos**			
PP50PGA	**Ud**	**Par guantes aislantes/motoserrista** Par de guantes aislantes para electricista o motoserrista, homologados CE.	**2,00**	**15,10**	**30,20**

PRESUPUESTO
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PP50MPP	**Ud**	**Mano para puntero.** Protector de mano para puntero, homologado CE.	**2,00**	**1,51**	**3,02**
SSPP50PGLI	**Ud**	**Par guantes látex industrial** Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	**20,00**	**0,03**	**0,60**
SSPP50PGNE	**Ud**	**Guantes protección riesgos** Guantes protección frente a riesgos químicos, biológicos y mecánicos.	**10,00**	**1,17**	**11,70**
SSPP50PGLS	**Ud**	**Par guantes lona/serraje** Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	**10,00**	**1,20**	**12,00**
SSPP50PGLA	**Ud**	**Par guantes látex anticor.** Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	**10,00**	**1,15**	**11,50**
SSPP50PGS34	**Ud**	**Par guantes soldador 34 cm** Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	**2,00**	**3,21**	**6,42**
SSPP50PMSH	**Ud**	**Par manguitos soldador h.** Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	**2,00**	**4,38**	**8,76**
		TOTAL 02.SSPMB.....			**84,20**
02.SSPP		**Protecciones de pies y piernas**			
PP60PBAI	**Ud**	**Par bota agua ingeniero** Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	**2,00**	**13,76**	**27,52**
PP60PBA	**Ud**	**Par botas aislantes/motoserrista** Par de botas aislantes para electricista, o botas motoserrista homologadas CE.	**1,00**	**34,79**	**34,79**
SSPP60PBAM	**Ud**	**Par botas agua monocolor** Par de botas de agua monocolor de seguridad homologadas CE.	**6,00**	**5,48**	**32,88**
SSPP60PBSPS	**Ud**	**Par botas segur.punt.serr.** Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	**10,00**	**20,55**	**205,50**
SSPP60PPS	**Ud**	**Par polainas soldador** Par de polainas para soldador serraje grad. A, homologadas CE.	**2,00**	**4,24**	**8,48**
SSPP60PRC	**Ud**	**Par rodilleras de caucho** Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	**2,00**	**6,73**	**13,46**
SSPP60ZM	**Ud**	**Zahón motoserrista** Zahón motoserrista.	**2,00**	**32,88**	**65,76**
		TOTAL 02.SSPP			**388,39**
		TOTAL 9.1			**1.510,45**

PRESUPUESTO
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.2		**PROTECCIONES COLECTIVAS**			
02.SSS		**Señales**			
SSE10SSIS	**Ud**	**Señal Stop i/soporte.** Señal de stop tipo octogonal (o similar) de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado (4 usos).	**4,00**	**10,98**	**43,92**
SSE10CIRIS	**Ud**	**Cartel indicat.riesgo i/sopor** Cartel indicativo de riesgo/velocidad obras de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado (4 usos).	**4,00**	**4,09**	**16,36**
D03SS118	**Ud**	**Señal de "equipo de primeros auxilios"** Señal de " equipo de primeros auxilios", fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	**2,00**	**5,50**	**11,00**
D03SS119	**Ud**	**Señal de "localización de primeros auxilios"** Señal de " localización de primeros auxilios", fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	**2,00**	**1,38**	**2,76**
D03SS128	**Ud**	**Señal de aviso de obras** Señal de " aviso de obras", fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	**4,00**	**1,38**	**5,52**
SSPCSS	**Ud**	**Señal Stop-Paso** Paleta señal stop-paso CV-77 Mango de aluminio. (amortizable en 10 Usos)	**4,00**	**0,75**	**3,00**
D03SSP118	**Ud**	**Bolsa señal Obra** Señal de obra combinada PVC 0,4 m.	**30,00**	**3,52**	**105,60**

PRESUPUESTO
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D03SSS118	**Ud**	**Soporte metálico bolsa serigrafiada** Soporte metálico bolsa serigrafiada.	**5,00**	**17,04**	**85,20**
SSE10SSDP	**Ud**	**Desvío provisional** Desvío provisional real.	**2,00**	**6,26**	**12,52**
		TOTAL 02.SSS			**285,88**
02.SSB		**Balizamiento**			
PC20BPT	**Ml**	**Barandilla puntales y tablón.** Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	**100,00**	**3,61**	**361,00**
SE30PMV	**Ud**	**Plataforma met. en voladizo.** Plataforma metálica en voladizo para descarga de materiales, incluso montaje y desmontaje.	**10,00**	**9,65**	**96,50**
SSE20VOT	**Ud**	**Valla contención peatones** Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado (20 usos).	**10,00**	**0,93**	**9,30**
SSE20VCS	**Ml**	**Valla metálica móvil** Valla metálica móvil para cerramiento 2,5 m altura, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado (3 Usos).	**50,00**	**2,36**	**118,00**
SSE20CB	**Ml**	**Cinta de balizamiento r/b.** Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	**1.000,00**	**0,08**	**80,00**
SSE20MS	**Ml**	**Malla naranja tipo "stopper"** Malla naranja tipo "stopper" incluida colocación (amortizable en 2 usos).	**1.000,00**	**0,36**	**360,00**
D705SW60	**Ud**	**Cono de balizamiento tipo tb-6** Cono de balizamiento750 mm tipo TB-6, colocado en señalización de obra, (10 Usos) incluso mantenimiento y retirada.	**20,00**	**0,70**	**14,00**
SSE20SET	**Ud**	**Setas protectoras** Bolsa 100 ud setas protectoras 12-30 mm, incluyendo colocación y retirada (4 usos).	**4,00**	**2,24**	**8,96**
		TOTAL 02.SSB			**1.047,76**
02.SSV		**Varios**			
SSE30BICC	**Ud**	**Boyas intermitentes c/célula.** Boya señalización de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado (5 usos).	**4,00**	**3,25**	**13,00**

PRESUPUESTO
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D05PC016	**Ud**	**Línea horizontal de seguridad.** Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm, y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	**2,00**	**18,46**	**36,92**
D05PC017	**m**	**Barandilla guardacuerpos anticaídas.** Barandilla de protección de perímetros de estructuras, compuesta por guardacuerpos metálico o de acero cada 2,5 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete a la estructura, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm o acero, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	**10,00**	**11,51**	**115,10**
ES50TCE	**Ud**	**Tope camiones durante la descarga.** Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación homologado.	**4,00**	**6,25**	**25,00**
ES50CEP	**Ud**	**Cuadro eléctrico provisional de obra.** Para instalaciones provisionales y temporales de obras, homologado y cumpliendo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y su ITC-BT-33.	**1,00**	**202,25**	**202,25**
SSE30BIPP	**Ud**	**Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas.** Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas (4 usos).	**2,00**	**3,46**	**6,92**
		TOTAL 02.SSV.....			**399,19**
		TOTAL 9.2.....			**1.732,83**

PRESUPUESTO
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.3		**INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**			
02.SSIP		**Alquiler casetas prefa. obra**			
SS10ACPOFIC	**mes**	**Alquiler caseta prefa.comedor** Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	**6,00**	**136,00**	**816,00**
SS10ACPCOME	**mes**	**Alquiler caseta p.vestuarios.** Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	**6,00**	**71,17**	**427,02**

PRESUPUESTO
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS10AAIDLT2	**mes**	**A.a/2inod,2ducha,lav.3g,termo** Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	**6,00**	**64,36**	**386,16**
SS10AAIDLTP	**mes**	**Baño químico portátil** Mes de alquiler de baño químico portátil obra .	**6,00**	**49,77**	**298,62**
		TOTAL 02.SSIP			**1.927,80**
02.SSAP		**Acometidas provisionales**			
SS20APELECT	**Ud**	**Acomet.prov.elect.a caseta.** Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	**2,00**	**58,68**	**117,36**
SS20APFONT	**Ud**	**Acomet.prov.fontan.a caseta.** Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	**2,00**	**51,78**	**103,56**
SS20APSANEA	**Ud**	**Acomet.prov.saneamt.a caseta.** Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	**2,00**	**42,95**	**85,90**
		TOTAL 02.SSAP.....			**306,82**
02.SSME		**Mobiliario y equipamiento**			
SS30TMINDIV	**Ud**	**Taquilla metálica individual.** Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada (5 usos).	**10,00**	**7,39**	**73,90**
SS30BP5P	**Ud**	**Banco polipropileno 5 pers.** Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado (10 usos).	**2,00**	**7,86**	**15,72**
SS30JINDUS	**Ud**	**Jabonera industrial.** Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada (2 usos).	**1,00**	**8,95**	**8,95**

PRESUPUESTO
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS30PICCERR	**Ud**	**Portarrollos indus.c/cerradura** Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (2 usos).	**1,00**	**6,13**	**6,13**
SS30CCSERV	**Ud**	**Horno microondas de 800 w** Calienta comidas para 25 servicios, colocado (5 usos).	**1,00**	**11,79**	**11,79**
SS30MM10PER	**Ud**	**Mesa melamina 10 personas.** Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada (10 usos).	**1,00**	**8,25**	**8,25**
SS30DB800L	**Ud**	**Depósito de basuras de 800 l.** Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado (2 usos).	**1,00**	**31,89**	**31,89**
SS30CPEVAC	**Ud**	**Camilla portátil evacuaciones** Camilla portátil para evacuaciones, colocada (10 usos).	**1,00**	**5,22**	**5,22**
SS30ESTUF	**Ud**	**Convector eléctrico de 1.000 wat** Estufa de aire caliente	**1,00**	**10,39**	**10,39**

TOTAL 02.SSME..... 172,24

TOTAL 9.3 ..... 2.406,86

PRESUPUESTO
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.4		**PROTECCION CONTRA INCENDIOS**			
02.SSPI		**Protección contra incendios**			
SS34AA010	**Ud**	**Extintor polvo polivalente ABC9Kg.EF34A-144B** Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, colocado en obra.	**5,00**	**21,52**	**107,60**
SS34AA310	**Ud**	**Extintor nieve carbónica 5 Kg. EF 34B** Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110, colocado en obra.	**5,00**	**40,09**	**200,45**
D05PC230	**Ud**	**Manta ignifuga para soldador.** Manta ignifuga para soldador.	**2,00**	**7,67**	**15,34**

TOTAL 02.SSPI 323,39

TOTAL 9.4..... 323,39

PRESUPUESTO
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.5		**SERVICIOS E INSTALACIONES MEDICAS**			
02.SSSM		**Servicios Médicos**			
SSMO10RMO	**Ud**	**Reconocimiento médico obligatorio** Reconocimiento médico obligatorio de duración anual (12 meses)	**10,00**	**40,00**	**400,00**
		TOTAL 02.SSSM			**400,00**
02.SSIM		**Instalaciones médicas**			
SS30BOBRA	**Ud**	**Botiquín de obra.** Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables.	**6,00**	**20,19**	**121,14**
SS30RBOTIQ	**Ud**	**Reposición de botiquín.** Reposición de material de botiquín de obra.	**5,00**	**8,82**	**44,10**
		TOTAL 02.SSIM			**165,24**
		TOTAL 9.5			**565,24**

PRESUPUESTO
EDAR Morón de Almazán (Soria)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.6		**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**			
02.SSMO		**Mano de obra de seguridad**			
SSMO10CSH	**Ud**	**Reunión de seguridad y salud** Reunión de seguridad compuesto Técnico en PRL, encargado y recurso preventivo, responsable de seguridad de las empresas en obra, y jefe de obra con asistencia del Coordinador de seguridad y salud o persona designada.	**6,00**	**94,83**	**568,98**
SSMO10FSH	**H.**	**Formación seguridad y salud** Formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado o técnico PRL, con acta de los temas y asistentes.	**10,00**	**67,55**	**675,50**
SSMO10ELC	**Ud**	**Equipo de limpieza** Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 1 hora a la semana de oficial de 2ª y de ayudante.	**28,00**	**12,98**	**363,44**
D08FO004	**Ud**	**Brigada de seguridad** Brigada de seguridad para el mantenimiento y reposición de las medidas de protección considerando 3 hora a la semana.	**20,00**	**61,29**	**1.225,80**
		TOTAL 02.SSMO			**2.833,72**
		TOTAL 9.6			**2.833,72**
		TOTAL 9			**9.372,49**
		TOTAL			**9.372,49**