Universidad Zaragoza
1542

Trabajo Fin de Grado

[Construcción túnel de 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost]

[Construction of the 3 Ponts tunnel on the C-14 section of Organyà-Montant del Tost]

Autor

[Arnau Morell Daniel]

Director

[Miguel Ángel Morales Arribas]

Escuela Universitaria Politécnica La Almunia

2022

INDICE DE TOMOS

TOMO I

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS
- MEMORIA
- ANEJOS
  ANEJO Nº 1 Estructura
  ANEJO Nº 2 Drenaje
  ANEJO Nº 3 Gestión de Residuos
  ANEJO Nº 4 Justificación de Precios
  ANEJO Nº 5 Plan de Obra

TOMO II

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS
DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

TOMO III

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA CIVIL

[Construcción túnel de 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost]

[423.21.46]

TOMO Ide III

DOCUMENTO Nº1. Memoria y Anexos

Fecha de entrega (junio/2022)

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA DESCPRITIVA

[Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost]

Autor:
[Arnau Morell Daniel]

1.1 MEMORIA

INDICE DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES 1

2. OBJETO 1

3. SITUACIÓN ACTUAL 1

4. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 1

4.1. Alternativa 1 2
4.2. Alternativa 2 2
4.3. Alternativa 3 2
4.4. Justificación de la solución adoptada 2

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

5.1. Fase 1: Preparación de las explanadas 3
5.2. Fase 2ª: Preparación del emboquille norte y sur del túnel 3
5.3. Fase 2b: Ejecución de los emboquilles norte y sur del nuevo túnel 3
5.4. Fase 2C: Excavación del Nuevo Túnel dels Tres Ponts 3
5.5. Fase 2D: Salida de la excavación de las galerias de evacuación al exterior 3
5.6. Fase 2E: Emplazamiento de las instalaciones del nuevo túnel e integración de las instalaciones en el Centro de Control 3

6. TÚNEL 4

6.1. Geometría del nuevo túnel dels Tres Ponts y galerías de emergencia 4
6.2. Método constructivo y de excavación 4
6.3. Sostenimientos 4
6.4. Revestimiento 5
6.5. Impermeabilización 5
6.6. Drenaje del túnel 5
6.7. Apartadero 5
6.8. Nichos 5
6.9. Auscultación 5
6.10. Firmes 6

7. PRESUPUESTOS 6

8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA 6

9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 6

10. REVISIÓN DE PRECIOS 6

11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 6

12. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO 7

13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 7

14. CONSIDERACIÓN FINAL 7

1. ANTECEDENTES

La carretera C-14 es uno de los ejes viarios más largos de Catalunya, éste, comunica Salou (Costa Daurada) con Adrall (comarca de l'Alt d'Urgell) situado a un paso de Andorra. Como consecuencia de esto, es una vía muy utilizada durante el periodo invernal ya que une las estaciones de esquí del Pirineo, el comercio de Andorra con los habitantes de las comarcas de la provincia de Tarragona y el área metropolitana de Barcelona.





En la zona de este proyecto (entre la salida de Organyà y el túnel de Montant de Tost) la carretera queda totalmente encauzada en el valle del Segre, y este hecho determina la dificultad de una actuación de ensanchamiento de la plataforma existente y la mejora del trazado, dado que por un lado tenemos el rio Segre y por el otro unos taludes muy verticales de las montañas del valle.

La zona de proyecto forma parte del conocido "Congost del Tres Ponts" o "Congost de Tresponts", ahí se encuentra el *Grau de Escales* (un grau es un paso que transcurre por un lugar abrupto y con fuerte pendiente que permite salvar una cuesta de difícil acceso) que comunica l'Urgellet norte con la ribera de Organyà.

La actual carretera C-14 sigue el trazado del antiguo camino de Organyà a la Seu d'Urgell para las comunicaciones de los pueblos de la zona.

2. OBJETO

El objeto del presente proyecto constructivo es la definición de las obras necesarias para ejecutar el tramo de la C-14 des de la salida del núcleo de Organyà y la boca sur del túnel del Montant del Tost partiendo de la solución seleccionada, denominada como alternativa 1.

3. SITUACIÓN ACTUAL

La carretera C-14, en el tramo donde se van a ejecutar las obras de mejora en el Congost dels Tres Ponts, ha tenido siempre muchos problemas en cuanto seguridad debido a los constantes desprendimientos de rocas que se producen frecuentemente. Esto es así como consecuencia de las lluvias producidas en los meses de otoño y el periodo de deshielo que han provocado en más de una ocasión trágicos accidentes además de dañar el firme.

Al ser una carretera muy transitada por los motivos comentados en los antecedentes obliga a la administración a actuar en esta infraestructura. En un origen, para hacer frente a este problema, se colocaron unos paneles metálicos que pretendían hacer de refuerzo de los taludes y proteger la calzada de los desprendimientos, aumentando así la seguridad vial.

El sistema quedó obsoleto ya que se manifestó que había estratos de roca que gracias a su energía mecánica eran capaces de romper las protecciones metálicas, llegaban a la cota de firme y, en el peor de los casos, podían impactar sobre alguno de los vehículos que pudiesen transitar en aquel momento por la carretera.

Por todo lo comentado se llega a la conclusión que para mejorar la seguridad y el confort de los usuarios de la carretera es necesario modificar el trazado atravesando el congosto por su interior, es decir mediante la construcción de un túnel carretero con una longitud de 1300 metros desde el Grau d'Escales hasta cerca del túnel existente del Montant de Tost. Con esta nueva infraestructura se podrá atravesar completamente el Congost dels Tres Ponts con una velocidad y seguridad óptima y va a representar un nuevo hecho con gran relevancia (hito histórico) de las comunicaciones de los pueblos de la zona, que como se ha comentado anteriormente es un nexo de unión muy importante.

4. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Las obras que contiene este proyecto son la excavación de un túnel de una longitud de 1300 metros y, según el Real Decreto 635/2006, por tipología de túnel se deberá de ejecutar la excavación de unas galerías de evacuación.

Dada la orografía y el encauzamiento de la misma carretera en el tramo en cuestión, entre Organyà y el Túnel existente del Montant del Tost, no se pueden presentar muchas alternativas de trazado, es por este motivo que las alternativas que se estudiarán serán en las galerías de evacuación.

4.1. ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 presenta la ejecución de 2 galerías de evacuación con 4 conexiones ejecutadas cada 250 metros al túnel principal, y tendrán una vía de salida para cada conexión al antiguo trazado de la carretera C-14.

De este modo se cumplirá con la normativa anteriormente mencionada en la que se impone que para una distancia mínima de 400 metros en el corredor hay que disponer de una salida de emergencia.

4.2. ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 presenta la ejecución de 4 empalmes con una galería de evacuación que será paralelo al corredor principal y, por lo tanto tendrá una longitud de 1150 metros.

De este modo se estudia la posibilidad de construir un trazado alternativo a la C-14 también en el caso de que haya una emergencia, y de este modo abandonar por completo el tramo que se pretende modificar.

Con esta solución además de contemplar el abandono del tramo, se está cumpliendo con los requisitos mínimos de seguridad en los túneles, RD 635/2006.

4.3. ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 consta de 2 galerías de evacuación con 3 conexiones cada 400 metros.

Esta solución dota de 2 vías de evacuación una conectada a dos conexiones y otra que no lo estará. Ambas también evacúan hacia el antiguo trazado de la carretera. De este modo se busca una alternativa más económica, ya que reduciendo el número de excavaciones se va a tener una solución más económica a la par que segura.

4.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Estudiada la obra se llega a la conclusión que la mejor alternativa es la 1. Las razones por las que se llega a dicha conclusión se rigen en los parámetros de seguridad, tiempo de evacuación, criterios de diseño y coste total de la infraestructura.

En un principio se tiene que tener en cuenta de que como ya se ha comentado, este trazado va a ser muy transitado, como consecuencia de que tampoco se va a poder hacer una nueva calzada de dos carriles por sentido, en caso de haber un accidente, éste será muy grave.

Una vez interiorizado lo comentado en el párrafo anterior, se descarta la alternativa 2, ya que el hecho de abandonar el tramo conflictivo de paso de vehículos hace que directamente se produzcan un incremento de excavación que no está suficientemente justificado, éste no es directamente proporcional a la utilidad que se le dará a la galería de emergencia.

Por otro lado, tenemos que un túnel se desalojará mucho más rápido con 4 salidas al exterior que con 3. Esto quiere decir que si el futuro túnel está dotado de 4 galerías de evacuación va a hacer que el plan de evacuación del túnel, en caso de incendio o accidente, tenga un período más corto de tiempo en comparación a uno en el cual se han ejecutado 3 conexiones. Esto llega a la conclusión de que en caso de accidente muy grave el número de fallecidos se vea reducido y casi nulo si dotamos el túnel con 4 empalmes cada 250 metros, porqué éste se desalojará más rápido y que se traduce en una reducción del tiempo de desplazamiento en un centro hospitalario.

A este hecho se le da más prioridad, y hace que las otras alternativas no sean del todo óptimas debido a que se está hablando de una carretera muy transitada durante todo el año y, por lo tanto interesa reducir al máximo el periodo de evacuación en caso de un accidente en el interior del túnel.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La actuación consiste en la mejora del trazado de la C-14 entre el núcleo de Organyà hasta el túnel existente del Montant del Tost en la intersección a la carretera LV-4001.

La ejecución de las obras, dadas las circunstancias de la carretera y que no hay posibilidad de un recorrido alternativo se tienen que organizar para que se pueda mantener el tráfico el mayor tiempo posible.

En un principio se iniciarán las obras de excavación de la galería principal, realizando aquellas operaciones en las que el emboquille tenga una afección sobre la carretera. Una vez que el avance en la excavación del túnel ya no afecte a las bocas de este, se procederá a la ejecución de la modificación provisional de la carretera para no afectar al tráfico antes y después de la obra subterránea.

Al estar hablando de un paso subterráneo con una longitud superior a 1000 metros, el RD 635/2006 de las disposiciones mínimas de la seguridad en los túneles nos exige la ejecución de vías de evacuación. En este caso, una vez evaluadas las soluciones al trazado, se van a ejecutar dos galerías de sección interior de 4,10 x 3,80 metros, las cuales van a tener su salida a la carretera actual C-

14. Para poder conectar las galerías de evacuación con la principal se realizarán unas conexiones cada 250 metros, con lo cual tendremos un total de 4.

Las instalaciones auxiliares del nuevo túnel se van a ubicar en un edificio situado a la boca de entrada.

Debido a la presencia de vehículos durante todo el periodo de obras, se va a trabajar en distintas fases en las que se dividirá la construcción. A continuación, se va a exponer un resumen de las distintas fases que se consideran necesarias para realizar la excavación del túnel de manera que se pueda mantener el servicio de la carretera, y que de esta forma la afección del tráfico de la vía con la obra sea el menor posible.

5.1. FASE 1: PREPARACIÓN DE LAS EXPLANADAS

En esta primera fase se va a proceder a la ejecución de los caminos de acceso a la obra que estarán situados tanto en la boca norte y sur del túnel. En las parcelas de terreno ocupadas por estos caminos de acceso, se van a ubicar las plantas de depuración de aguas que se extraerá del macizo durante la excavación, así como el parque de maquinaria y medios auxiliares necesarios para la realización de la obra.

5.2. FASE 2ª: PREPARACIÓN DEL EMBOQUILLE NORTE Y SUR DEL TÚNEL

Se inician ambos emboquilles del nuevo túnel con la excavación de los respectivos taludes en las bocas. En esta fase se va a mantener un carril de la carretera en funcionamiento con paso alternativo para no cortar por completo la circulación de los vehículos de la carretera

5.3. FASE 2B: EJECUCIÓN DE LOS EMBOQUILLES NORTE Y SUR DEL NUEVO TÚNEL

Se realizan las obras de ejecución de los propios emboquilles con paraguas de micropilotes, la excavación del frente, la disposición de las cerchas y del hormigón proyectado.

Esta etapa de obra es la que más interferencia con el tráfico va a tener. El tramo se va a ejecutar mediante medios mecánicos evitando así el uso de voladuras que supondrían cortes momentáneos del tráfico.

5.4. FASE 2C: EXCAVACIÓN DEL NUEVO TÚNEL DELS TRES PONTS

Esta fase tiene como fin la excavación de toda la longitud del propio túnel, así como sus galerías, realizadas des del interior de este a partir de empalmes que se irán encontrando des de cada frente de ataque. La excavación tanto del túnel como de las galerías se desarrollará mediante el Nuevo Método Austríaco (NATM), uno de los principios se basa en usar la propia roca como elemento resistente frente a los incrementos locales de tensión que se producen durante la excavación.

5.5. FASE 2D: SALIDA DE LA EXCAVACIÓN DE LAS GALERIAS DE EVACUACIÓN AL EXTERIOR

Previamente a la ejecución de la excavación de la propia salida, se realizarán des del exterior mediante paraguas de micropilotes. En el momento de la excavación, se deberá cortar completamente el tráfico ya que la perforación sale directamente a la C-14. Debido a esto último a y que en esta fase no hay alternativa posible al corte por completo del tráfico, para llevar a cabo la excavación en esta fase se van a ejecutar los trabajos mediante voladuras. El tráfico se volverá a restablecer una vez acabada la voladura.

5.6. FASE 2E: EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL NUEVO TÚNEL E INTEGRACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN EL CENTRO DE CONTROL

Posteriormente a la excavación del túnel se procederá a establecer la impermeabilización, drenajes, firmes y las instalaciones necesarias (ventilación, iluminación, señalización variable…)

Una vez terminadas las obras, será necesario realizar la integración de los componentes de control y seguridad del túnel (ventilación, incendios y electricidad) al Centro de Control de Vic para llevar a cabo su monitorización. Una vez integrados los componentes de control y seguridad al Centro de Control de Vic, se van a realizar pruebas de funcionamiento previas a la obertura del túnel. Realizadas las pruebas se procede al funcionamiento de forma remota comprobando de esta forma la comunicación de los equipos del túnel y verificando el control y comunicación des del Centro de Control con el túnel de Tres Ponts.

6. TÚNEL

6.1. GEOMETRÍA DEL NUEVO TÚNEL DELS TRES PONTS Y GALERÍAS DE EMERGENCIA

El proyecto se compone del siguiente tipo de túnel

- Túnel dels Tres Ponts (PK 0+600-1+930; 1330 m de longitud) y dos galerías de emergencia asociadas de 452,9 m i 381,4 m de excavación total.

El túnel tiene una traza con una disposición S-N con un inicio al PK 0+600 y final al PK 1+930 con lo que implica una longitud total de 1330 m.

El ancho del túnel en la base es la suma de la necesidad de dos carriles, una mediana, arcenes, aceras y revestimiento. La plataforma de los vehículos tiene un gálibo de 5 metros como mínimo en cualquier punto de la plataforma y zona accesible a los vehículos teniendo en cuenta el peralte.

Atendiendo a las necesidades anteriormente citadas, se diseña el túnel con un ancho libre de 14 m, un gálibo para vehículos de 5 m y una alzada de hastial de 2,72 m. Se consigue una vuelta de clave de un radio de 6,42 m y una altura del centro de 1,48 m.

Se proyectan dos galerías de emergencia con un total de cuatro conexiones con el corredor principal:

- Galería 1 (Sur):
    - 432,9 m de excavación
    - Dos conexiones de 10 m de longitud con el túnel
- Galería 2 (Norte):
    - 361,4 m de excavación
    - Dos conexiones de 10 metros con el túnel

Las dimensiones tanto de las galerías como los empalmes son suficientemente grandes para permitir la evacuación a pie de los usuarios del túnel en caso de emergencia. Geométricamente, el ancho libre es de 6.20 m y la altura del hastial de 1,44 m. A partir de esta altura se procederáa excavar la clave en forma de semicircunferencia con un radio de 2,05 m, donde se obtendráun altura en clave de 3,49 m tanto en las galerías como en los empalmes.

6.2. MÉTODO CONSTRUCTIVO Y DE EXCAVACIÓN

El método de construcción es el NATM (New Austrian Tunelling Method). Se trata de un túnel con una longitud mediana en un terreno compuesto por un macizo rocoso fracturado y, por este tipo de situaciones geomecánicas la excavación del corredor con este enfoque optimiza rendimientos, costes y consigue una interacción favorable terreno-sostenimiento.

La excavación se realizará con explosivos con el soporte de métodos mecánicos (rozadora) para los acabados de la misma.

6.3. SOSTENIMIENTOS

Se definen diferentes tipos de sostenimiento para el túnel en función de la calidad del macizo que se atraviesa. A continuación se pasan a definir cada uno de ellos.

- Túnel dels Tres Ponts:
    - ST-1: Sostenimiento del túnel (RMR > 60)
        - Bulones 25 mm, L= 4 m, S= 2 x 2
        - 10 cm HP-30 con fibras
    - ST-2: Sostenimiento del túnel (40 < RMR < 60)
        - Bulones 25 mm, Longitud de pase= 4 m, S = 1,5 * 1,5
        - 15 cm de HP-30 con fibras
    - ST-3: Sostenimiento del túnel (25 < RMR <40)
        - Bulones 25 mm, Longitud de Pase = 4 m, S 1 x 1
        - 20 cm de HP-30 con fibras
        - Cerchas TH-29 cada 1 m
- Sostenimiento de las galerías
    - SG-1: Sostenimiento de la galería (RMR > 60)
        - Bulones 25 mm con una longitud de pase 2,5 m
        - 5 cm HP-30 con fibras

- SG-2: Sostenimiento de la galería (25 < RMR < 60)
  - Bulones 25 mm, con longitud de pase 2,5 m.
  - 10 cm HP-30 con fibras
- SG-E: Sostenimiento del emboquille
  - Bulones 25 mm, longitud de pase 2,5, S 1,5 x 1,5
  - 20 cm HP-30 con fibras
  - Cerchas TH-29
  - Paraguas de micropilotes 73/53 mm cada 0,5 m
- SG-ET: Sostenimiento de los empalmes:
  - Bulones 25 mm, longitud de pase 2,5 m, S 1,5 x 1,5
  - 20 cm HP-30 con fibras
  - Cerchas TH-29
  - Paraguas de micropilotes 73/53 mm cada 0,5 m

La definición del sostenimiento responde a los análisis de dimensionamiento empírico de sostenimiento según distintas metodologías aceptadas mediante la calidad geomecánica del macizo rocoso (RMR de Bieniawski, Q de Barn, etc) y de las dimensiones de la excavación.

6.4. REVESTIMIENTO

En el túnel dels Tres Ponts se proyecta la ejecución de un revestimiento de hormigón en masa encofrado de HM-30 con un espesor de 30 cm. Su función no es estructural aunque terminará representando un factor de seguridad adicional. Su objetivo será optimizar las condiciones de seguridad y durabilidad, mejorar la regularidad de la obra realizada. A su vez también actuará como mejora de la impermeabilización del corredor.

Por otro lado, en las galerías de emergencia se colocará un revestimiento de hormigón en masa HM-30 con un espesor total de 20 cm.

6.5. IMPERMEABILIZACIÓN

El sistema de impermeabilización tanto del túnel principal como de las galerías de emergencia consiste en una impermeabilización completa de túnel, de hastial a hastial, situada entre el sostenimiento y el revestimiento. Se compondrá de una primera capa geotextil en contacto con el sostenimiento y de otra capa de impermeable de PVC o polietileno de alta densidad PEAD de 2 mm.

6.6. DRENAJE DEL TÚNEL

La estimación de los caudales de evacuación del trasdós se realiza mediante la expresión de Goodman, en el anexo 2 Drenaje se podrá ver en detalle los cálculos.

Se proyecta un sistema separativo de drenaje de las aguas de infiltración de los terrenos y de los procedentes de los vertidos de líquidos sobre el vial. El sistema de recogida tiene como objetivo la evacuación al exterior del túnel por la boca Sud. Esto es así porque hay una pendiente del 0,5% de Norte a Sud y no hará falta poner ningún sistema de bombas.

El sistema para la recogida de aguas de inflitración del terreno consiste en un tubo ranurado de drenaje longitudinal de PVC de 300 mm colocado a pie de cada muro lateral interior del corredor, recogiendo así las aguas redireccionales por el sistema de impermeabilización. Este tipo de tubos conectarán cada 25 metros en una arqueta y con otro tubo, que será también de PVC y mismo diámetro se conectarán a los colectores de 412 mm de diámetro a los márgenes de la sección del túnel.

6.7. APARTADERO

En la galería principal se proyecta un apartadero para cada carril con 3 m de espacio lateral adicional y respeto a la sección transversal de túnel descrita anteriormente y se mantienen el arcén y acera.

6.8. NICHOS

En el túnel de Tres Ponts se dispondrán 16 nichos colocados a ambos lados del túnel que dispondrán de un teléfono de emergencia y dos extintores.

6.9. AUSCULTACIÓN

Para establecer un sistema de control de la obra desde el punto de vista de su evolución geomecánica, es decir, evolución tensional, deformacional y de afectación sobre las estructuras, se implementa un conjunto de medidas de instrumentación y un plan de seguimiento.

Para ello se usará un sección de medida y control de convergencias con 3 puntos de medida en avance y 2 puntos en la destroza.

6.10. FIRMES

El firme que compondrá el nuevo trazado de un pavimento semiflexible para minimizar los trabajos de manetenimineto adaptado a la categoría de tráfico del tramo de la C-14 (T2). La sección consistirá en:

- Capa de rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa
- Riego de imprimación
- Capa de hormigón de 23 cm
- Riego de curado
- Capa de hormigón vibrado de 15 cm

7. PRESUPUESTOS

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Excavación	7,376,995.67	24.83
2	Drenajes.	4,814,416.54	16.20
3	Estructura	16,966,792.37	57.10
4	Firmes.	553,042.57	1.86
5	Auscultación	404,241.54	6.50
6	Gestión de residuos	810225.40	2.56
7	Estudio de Seguridad y Salud	495,814.76	2.25
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	31,639,636.49	

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TREINTA Y UN MILLONES SEISCIENTOS TREINTA NUEVE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS con CUARENTA CÉNTIMOS.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA

Estudiados los trabajos a realizar la construcción tendrá una duración de 23 meses.

9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

A partir de los presupuesto parciales y total del Proyecto, así como del artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre), y de los contenido en la Orden Ministerial de 28 de marzo de 1968 modificada posteriormente por las Ordenes Ministeriales de 15 de octubre de 1987 y 28 de junio de 1991, se ha deducido que la clasificación del Contratista que corresponde a esta obra, y de este modo se propone la siguiente clasificación:

Grupo	A	G	I
Subgrupo	5	4	9
Categoria	5	5	5

En donde el grupo corresponden a:

- A: Movimiento de tierras y perforaciones
- G: Viales y pistas
- Instalaciones eléctricas

El subgrupo:

- A 5: Túneles
- G 4: con firmes y mezclas bituninosas
- I 9: Instalaciones eléctricas

Categoría:

- 5 en todos que indica que su cuantía indica más de 2,4 millones e inferior o igual a 5 millones de euros.

10. REVISIÓN DE PRECIOS

Dado que el plazo de la construcción del nuevo corredor es inferior a 24 meses no procede a realizar una revisión de precios.

11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La justificación de precios de este proyecto se basa en la base de datos del Presto de Obra Pública de 2006 con los costes de mano de obra, maquinaria y materiales de mercado

Al considerarse un proyecto académico no se ha hecho un estudio de los costes indirectos de la obra.

12. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO

Documento 1 Memoria

Anexos a la memoria

Anexo 1 Estructura

Anexo 2 Drenaje

Anexo 3 Gestión de Residuos

Anexo 4 Justificación de Precios

Anexo 5 Plan de Obras

Documento 2 Planos

Documento 3 Pliego de Prescripciones Técnicas y Particulares

Documento 4 Presupuesto

Documento 5 Estudio de Seguridad y Salud

13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimento del artículo 127 del RD 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y del artículo 123 del R.D. Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público se manifiesta que el proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido en el artículo 125 del Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, ya que contiene todos y cada uno de los elementos preciso para la utilización de la obra y es susceptible de ser recibida a uso general. Así mismo, se hace constar que la obra cumple los requisitos exigidos de la Ley 3/2007 de 4 de julio de la Obra Pública y, concretamente, aquello reflectado al artículo 18 de la misma.

14. CONSIDERACIÓN FINAL

Con todo aquello expuesto en el presente documento, se considera que se ha cumplido con el objetivo del proyecto. Según el criterio del signatario se ha redactado correctamente y se cumple con los requisitos exigidos, por la cual cosa se propone a su aprobación.

Ciudad y fecha: Les Borges Blanques 18-06-2022

El alumno redactor del proyecto



Fdo: [Arnau Morell Daniel]

1.2 ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO Nº 1: Estructura

ANEXO Nº 2: Drenaje

ANEXO Nº 3: Gestión de Residuos

ANEXO Nº 4: Justificación de Precios

ANEXO Nº 5: Plan de Obra

ANEXO Nº1 ESTRUCTURA

[Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost]

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1. Definición Geométrica 1

1.1.1. Túnel dels Tres Ponts 1

1.1.2. Galerías de emergencia del Túnel dels Tres Ponts 1

2. SOSTENIMIENTOS 2

2.1. Predimensionamiento de los sotenimientos con métodos empíricos 2

2.1.1. Ábacos de dimensionamiento empírico sostenimiento (Barton y Beniawski, (2008) 2

2.1.2. Dimensionamiento empírico de sostenimientos según Romana (2000) 3

2.1.3. Criteriors de dimensionamiento empírico de emboquilles de Romana (2005) 4

2.1.4. Recomendaciones de Rogers y Haycock para emboquilles de túnel (1989) 5

2.1.5. Dimensionamiento empírico de sostenimientos de uso para el proyecto 7

3. REVESTIMIENTO 10

4. CÁLCULO DEL FACTOR DE SEGURIDAD 10

5. GRÁFICAS DE RESULTADOS 12

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como fin el dimensionamiento del túnel y las galerías necesarias para la construcción del Túnel dels Tres Ponts..

1.1. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

Las obras a acometer se componen de los siguientes elementos:

- Túnel dels Tres Ponts (PK 0+657,3- 1+957,9; longitud 1300,6 m de longitud)
- Dos galerías de emergencia asociadas de 452,9 m i 381,4 m de longitud.

1.1.1. Túnel dels Tres Ponts

El túnel dels Tres Ponts atraviesa la sierra de Prada paralelamente al rio Segre por el congosto que da nombre al túnel, el Congosto de Tres Ponts

Tiene un trazado con disposición Sur-Norte, con inicio al PK 0+657,3 y final al PK 1+957,9, lo que implica una longitud total de 1300,6 metros de longitud.

El nuevo túnel se proyecta de acuerdo con el cumplimiento de las distintas normativas tanto europeas, estatales y autonómicas para que disponga de la seguridad que requiere una instalación de estas características.

Para la definición de la sección tipo del túnel se tiene que tener en cuenta los distintos criterios:

- Características del terreno
- Gálibo
- La anchura total mediante la suma del carril, arcén y acera
- Instalaciones

Brevemente, a continuación, se van a comentar cada uno de los parámetros anteriormente nombrados.

El terreno que se atraviesa es un macizo rocoso calcáreo en su mayor parte de calidad media-buena. La sección circular con hastiales rectos se considera idónea para adaptarse a las necesidades geométricas del espacio libre dentro del dintel del túnel, a la vez que se consigue un comportamiento tensodeformacional del conjunto sostenimiento- terreno adecuado.

La plataforma de vehículos tiene un gálibo de 5 m como mínimo en cualquier punto de la plataforma y la zona accesible a los vehículos, teniendo en cuenta el peralte.

La anchura del túnel en la base, tal y como se ha explicado anteriormente, es la suma de las necesidades de los espacios del carril, mediana, arcén, acera y revestimiento. De este modo tenemos:

- Carriles: 2 x 3.50 m
- Mediana: 1 x 1,00 m
- Acera: 2 x 1.05
- Arcén: 2 x 1,25 m

Teniendo en cuenta los criterios, se ha diseñado el túnel con un ancho libre de 12,60 m, un gálibo para vehículos de 5 metros y una altura de hastial de 2,72 m en el tramo de la sección no peraltada. De este modo se consigue una vuelta en clave de radio R=6,42 m y una alzada del centro de 1,48 m sobre el punto medio de la calzada.

1.1.2. Galerías de emergencia del Túnel dels Tres Ponts

Se proyectan dos galerías de emergencia que van a conectar con 4 salidas de evacuación del Túnel dels Tres Ponts

- Galería 1 (Sud):
  - 432,9 m de excavación de galería
  - Dos vías de evacuación de 10 metros de longitud del túnel principal
- Galería 2 (Norte):
  - 361,4 m de excavación de galería
  - Dos vías de evacuación de 10 m de longitud del túnel principal

Considerando el rendimiento de excavación de los métodos convencionales, se van a construir de forma individual y se ejecutarán lo antes posible, pues servirán como medio de evacuación del túnel en caso de accidente durante su construcción. En resumen, se ejecutan dos galerías paralelas al trazado principal y a 10 metros de longitud de los tramos de evacuación.

Las cuatro conexiones con el túnel principal se realizarán mediante empalmes que ejercen de salidas de emergencia. Dada la singularidad de esta carretera se cree oportuno que la

distancia entre salidas de emergencia esté alrededor de los 250 metros y se van a emplazar a:

- Galería 1 (Sur):
  - PK 0+925 del eje principal (empalme 1A)
  - PK 1+180 del eje principal (empalme 1B)
- Galería 2 (Norte):
  - PK 1+435 del eje principal (empalme 2A)
  - PK 1+690 del eje principal (empalme 2B)

Las dimensiones tanto de las galerías como de los empalmes están razonadas para que en caso de emergencia puedan salir a pie los usuarios así como para la entrada y salida de vehículos de emergencia. Geométricamente, la anchura libre es de 6.20 metros y la altura del hastial de 1,44 metros.

2. SOSTENIMIENTOS

2.1. PREDIMENSIONAMIENTO DE LOS SOTENIMIENTOS CON MÉTODOS EMPÍRICOS

A continuación se describen los distintos métodos de dimensionamiento de sostenimiento del túnel y las galerías que se emplean como primera aproximación del sostenimiento necesario y que posteriormente se comprueba si es el idóneo a partir del Factor de Seguridad, a partir de un Factor de Seguridad mayor de 3, se justificará como válido el sostenimiento.

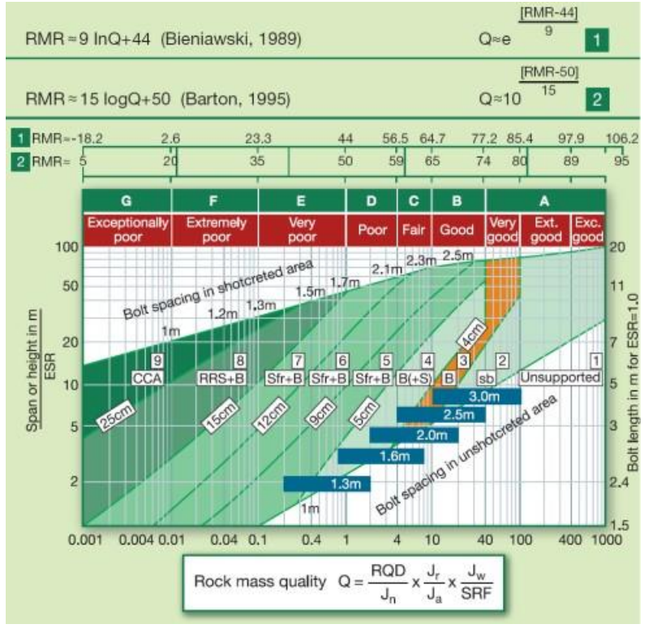
Criterios de dimensionamiento utilizados son:

- Ábacos de dimensionamiento empírico de sostenimiento de Barton y Beniawski (2008)
- Criterios de dimensionamiento empírico de sostenimientos de Romana "*Recomendacionesde sostenimiento para túneles. Manuel Romana Ruiz. Revista de Obras Públicas"*

Ambos criterios se van a unificar para un final dimensionamiento empírico único de aplicación a las características específicas del túnel de Tres Ponts.

2.1.1. Ábacos de dimensionamiento empírico sostenimiento (Barton y Beniawski, (2008)

El ábaco de Barton y Bieniawski de 2008 relaciona la calidad geomecánica del macizo rocoso y las dimensiones del túnel para definir el sostenimiento del túnel necesario.



Este ábaco permite emplear tanto el índice RMR de Bieniawski como el índice Q de Barton y da dos fórmulas de correlación entre estos índices. Otro parámetro para definir la categoría del sostenimiento es la altura del túnel, que se corrige con el parámetro ESR (Excavation Support Ratio) para obtener la dimensión equivalente del empleo del ábaco. El parámetro ESR depende de la tipología y la importancia del túnel según se especifíca en la siguiente tabla:

Tipo	Descripción	ESR
A	Minas abiertas temporal-mente	3-5
B	Pozos verticales	2,5-2
C	Minas abiertas permanente Túneles hidroeléctricos Túneles y galerías de avance para grandes excavaciones	1,6
D	Plantas de tratamiento de agua	1,3
E	Túneles grandes de carre-tera	1
F	Estaciones de ferrocarril	0,8

Para nuestra obra, el valor ESR se toma como 1,0 tanto por el túnel como por las galerías.

Se obtienen 5 tramos distintos de calidad geomecánica. A partir de éstas se definen 5 categorías de sostenimiento de túnel y 5 categorías de sostenimiento de galerías. Por lo tanto, cada categoría de sostenimiento se asocia a un rango de calidad geomecánica determinado por los índices RMR de Bieniawski o Q de Barton

2.1.2. Dimensionamiento empírico de sostenimientos según Romana (2000)

Los criterios de dimensionamiento empírico de Romana del año 2000 se recojen en el documento "Recomendaciones de sostenimiento para túneles. Manuel Romana Ruiz" publicado en la Revista de Obras Públicas en el mes de octubre del año 2000.

Estos criterios son válidos para túneles de entre 10 y 14 metros de anchura y, por lo tanto, son aplicables en el presente proyecto.

Los criterios de Romana incluyen, para cada rango de RMR, las siguientes recomendaciones:

- Longitud de pase
- Partición de la sección
- Método de excavación
- Bulonado: longitud, espaciado y densidad de bulones
- Hormigón proyectado

Las recomendaciones de Romana para distintos valores del índice RMR de Bieniawski se resumen en las tablas que se muestran a continuación:

TABLA 4.1. RECOMENDACIONES PARA LA EXCAVACIÓN DE TÚNELES DE 10-14 m DE ANCHO (ROMANA, 2000)

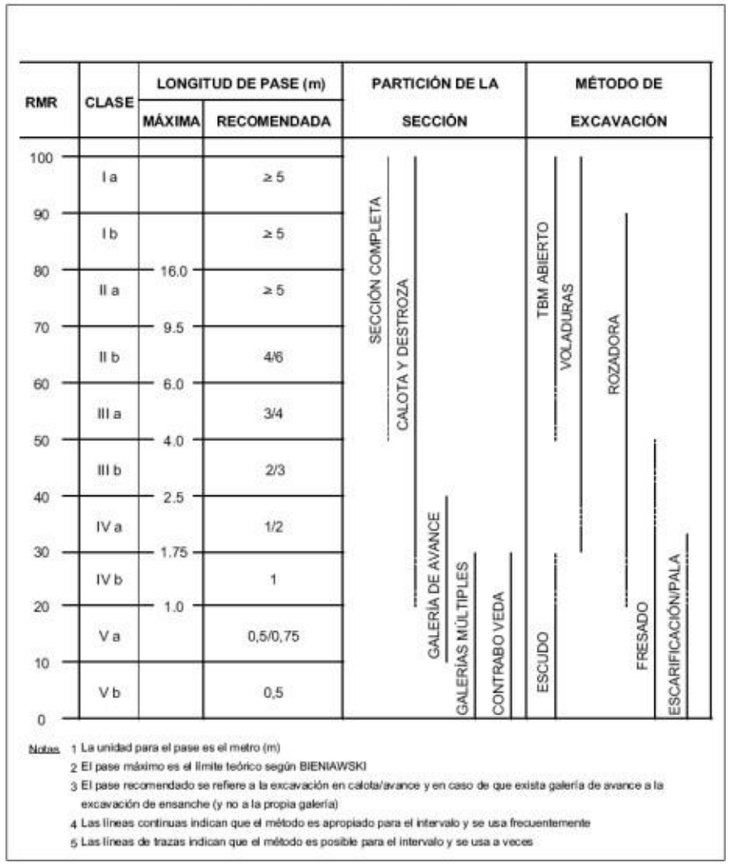


TABLA 4.2. RECOMENDACIONES PARA EL SOSTENIMIENTO DE TÚNELES PARA TÚNEL DE 10-14 m DE ANCHO

RMR	CLASE	BULONADO			HORMIGÓN PROYECTADO			ARMADURA		CERCHAS		MÉTODOS
		L (m)	b/m2	s´ (m)	e (cm)	CAPAS	SELLADO	MALLAZO	FIBRAS	TIPO	S' (m)	ESPECIALES
100	I a	-	-	-	-	-	-	SENCILLO OCASIONAL	FIBRAS	TH-21 TH 29 HEB		BERNOLD PARAGUAS
90	I b	2/3	0.10	Ocasional	2	Ocasional	No				No	
80	II a	3	0.10/-0.25	Ocasional	5	1	Ocasional				No	
70	II b	3	0.25/0.44	2 x 2/1.5 x 1.5	6-10	1/2	Si				No	
60	III a	3/4	0.44/0.66	1.5 x 1.5/1 x 1.5	8-15	2/3	Si				Ocasional	
50	III b	4	0.66/1	1 x 1.5/1 x 1	12-20	2/3	Si				1.5	
40	IV a	4/4.5	0.80/1	1 x 1.25/1 x 1	16-24	3	Si				1	
30	IV b	4.5/5	1	1 x 1	20-30	3	Si	DOBLE			0.75/1	
20	V a	-	-	-	30-40	3/4	Si				0.5/0.75	
10	V b	SISTEMAS ESPECIALES										
0												

Notas
1. Las unidades para el bulonado son: L, longitud en metros (m); densidad en bulones por m2 (b/m)2 y s, espaciamiento en metros (m)
2. La unidad para e, espesor mínimo de hormigón proyectado, es el centímetro (cm). No se ha tenido en cuenta la sobreexcavación.
3. El número de capas de hormigón proyectado incluye la capa de sellado
4. La unidad para S, separación entre cerchas, es el metro (m).
5. Las líneas continuas indican que el método es apropiado para el intervalo y se usa frecuentemente
6. Las líneas indican que el método es posible para el intervalo y se usa a veces.

A continuación se añade una tabla resumen de las recomendaciones de Romana según RMR del Túnel dels Tres Ponts:

Recomendación	Sostenimiento Túnel de Tres Ponts (según criterios de Romana)		
	1	2	
Rango de RMR	60 a 70	50 a 60	
Categoría de sostenimiento	II b	III a	
Longitud de pase	4-6 m	3-4 m	
Partición de la sección	Completa/ Avance y destroza	Avance y destroza	
Método de excavación	Voladura/ rozadora	Voladura/ rozadora	
Bulones	L (m)	3 m	3-4 m
	Densidad	0,25-0,44	0,44-0.66
	Espaciado	2x2- 1.5x1,5 m	1,5x1.5/ 1.0x1.5 m
Hormigón proyectado	E (cm)	6-10	8-15
	Nº capas	1 a 2	2 a 3
	Sellado	Si	Si
	Armado	Fibras	Fibras
Cerchas		No	Ocasional

2.1.3. Criterios de dimensionamiento empírico de emboquilles de Romana (2005)

Los emboquilles requieren una actuación adicional de sostenimiento como por ejemplo la presencia de paraguas de protección o tratamientos de estabilización de los taludes de emboquille. En el documento "*Emboquilles: Intersección de talud y túnel. VI Simposio Nacional sobre Taludesy Laderas Inestables. Valencia, 21-24 de Junio de 2005. Manuel Romana Ruiz"* se recogen los criterios de dimensionamiento empírico de sostenimiento.

La clasificación geomecánica del macizo rocoso de aplicación en los criterios de emboquilles de Romana es el parámetro SMR de aplicación en taludes y que consiste básicamente en el ajuste del RMR de Bieniawski según la orientación de las juntas según la influencia en la estabilidad de taludes y la calidad de la excavación. Los criterios de Romana de 2005 se resumen en la siguiente tabla:

CLASIFICACIÓN		EXCAVACIÓN		TRATAMIENTO DEL TALUD FRONTAL				
				BULONES			HORMIGÓN PROYECTADO e (cm)	RED ® /MALLAZO
SMR	CLASE	PARTICIÓN DE EMBOQUILLE	PARAGUAS	L(m)	b/m²	s (m)		
100 — 90	I a	SECCIÓN / COMPLETA	Opcional	No	No	No	No	® Opcional
90 — 80	I b	CALOTA / DESTROZA	Opcional	4	<0.10	Ocasional	No	® Si
80 — 70	II a	GALERIA CENTRAL	Ligero	4/5	0.11	3 x 3	No	® Si
70 — 60	II b	GALERÍAS MÚLTIPLES	Ligero o medio	5/6	0.25	2 x 2	Ocasional	® Si
60 — 50	III a	CONTRABÓVED	Medio	6	0.44	1.5x1.5	Ocasional	® Si
50 — 40	III b		Medio	6/8	0.70	1.2x1.2	Ocasional	® Si
40 — 30	IV a		Medio	8	1.00	1 x 1	0.10-0.15	Mallazo opcional
30 — 20	IV b		Pesado	8	1.50	0.8x0.8	0.15-0.20	Mallazo simple
20 — 10	V a		Pesado	No	No	No	0.20-0.25	Mal. simple o doble
10 — 0	V b		Pesado	No	No	No	0.25-0.30	Mallazo doble

Tabla 4. Recomendaciones de emboquille de túneles (modificadas de Romana, 2000)

Notas: El tipo de paraguas se discute en el texto.
Las unidades para el bulonado son: **L**, longitud en metros (m); densidad de bulones por m² (**b/ m²**) y **s**, espaciamiento en metros (m)
La unidad para el espesor de hormigón proyectado, **e**, es el centímetro (cm)
El tipo de red y el uso de mallazo se discuten en el texto
Las líneas continuas indican que el método es apropiado para el intervalo y se usa frecuentemente.
Las líneas de trazas indican que el método es posible para el intervalo y se usa a veces.
No se considera conveniente mantener el talud frontal cuando **SMR<20**. En esos casos el talud debe sustituirse por un muro, preferentemente anclado. Cuando **20<SMR<30** debe estudiarse la opción del muro como alternativa

A efectos de esta determinación se considera que la orientación de las juntas y la calidad de la excavación son buenas a lo que se refiere a la estabilidad de taludes, y por lo tanto, se puede asimilar el valor del índice SMR al valor del índice RMR. En todas las bocas del proyecto (bocas Norte, Sur y de las galerías) se les considera un valor RMR o SMR entre 50 y 60.

- Boca Norte RMR representativo de 58
- Boca Sur RMR representativo de 60
- Galeria 0+940- Salida a carretera actual RMR representativo de 54
- Galería 1+756- Salida a carretera actual RMR representativo de 60

Los criterios de excavación, paraguas y cerchas que se recogen de la tabla y recomendaciones de Romana son los siguientes:

- Excavación: Avance y destroza
- Paraguas micropilotes de: diámetro exterior <90mm

  Espaciado 0,4-0,7 m

  Longitud 9-20 m,
- Cerchas TH 29

Por lo que a talud frontal del emboquille se refiere los criterios son los siguientes:

- Bulones: Longitud 6 m

  Diámetro 25-32 m

  Densidad 0,44 b/m^2

  Espaciado transversal 1,5 m

  Espaciado longitudinal 1,5 m
- Hormigón proyectado ocasional
- Malla electrosoldada No

2.1.4. Recomendaciones de Rogers y Haycock para emboquilles de túnel (1989)

Roger y Haycock (1989) dan las siguientes recomendaciones para los emboquilles de túnel:

- Excavación: paso, partición de la sección, túnel piloto, berma en clave, paraguas y visera interior
- Tratamiento de taludes: hormigón proyectado, bulones, malla

- Sostenimiento interior: hormigón proyectado, bulones, malla, cerchas y contravueltas

En la siguiente tabla, del documento "*Emboquilles: Intersección de talud y túnel. VI Simposio Nacional sobreTaludes y Laderas Inestables. Valencia, 21-24 de Junio de 2005. Manuel Romana Ruiz"* se recogen las recomendaciones de Rogers y Haycock:

TABLA 3. RECOMENDACIONES DE SOSTENIMIENTO DE PORTALES (ROGERS y HAYCOCK, 1989)

1. EXCAVACIÓN		RECUBRIMIENTO (W)		PASE	PARTICIÓN	TÚNEL	BERMA EN	PARAGUAS	VISERA EXTERIOR
	CLASE	SUPERIOR	LATERAL			PILOTO	CLAVE	L (W)	
RMR_B	I	0,5-1$^+$	1,5$^+$	Normal	Sección completa	Opcional	Opc.	0,5-1 (op)	Opcional
	II	1-2$^+$	(1,5$^+$)	Corto	Avance y destroza	Si	Si	1$^+$	Ligera / 1$^+$
	III	2$^+$	(2$^+$)	Corto	Avance y destroza	Si	Si	1-1,5$^+$	Media a pes. / 1$^+$
	IV	2$^+$	(2,5$^+$)	Muy corto	Avance y destroza	Si	Si	1,5-2$^+$	Pesada / 1$^+$
	V	2-3$^+$	3$^+$	Muy corto	Avance, dest, cont.	Si (escudo?)	(?)	2-3$^+$	Cut-cover / 1-2$^+$

2. TRATAMIENTO TALUD		HORMIGÓN PROYECTADO (cm)			BULONES				MALLA	ANCLAJES	OTROS
	CLASE	Frente	Lat.	Talud	Frente	Hast.	L (W)	S (m)			
RMR_B	I	5-10 (op)	No	No	NO	NO	-	-	NO	NO	-
	II	5-10	5	No	SI	NO	0,5-1$^+$	1,3-2	SI	NO	-
	III	10-15	5-10$^+$	5-10$^+$	SI	SI	1$^+$	1-1,3	SI	NO	-
	IV	15-30$^+$	15-30$^+$	5-10$^+$	SI	SI	1$^+$	0,6-1	SI	SI	-
	V	20-60$^+$	20-60$^+$	5-10$^+$	SI	SI	1$^+$	0,6-1	SI	SI	Tender talud

3. SOSTENIMIENTO INT.		HORMIGÓN PROYECTADO (cm)			BULONES		MALLA	CERCHAS			OTROS
	CLASE	Clave	Hast.	Frente	L (W)	S (m)		Tipo	S (m)	Forro	
RMR_B	I	5-10 (op)	No	No	0,5-1	Spot	-	No	-	-	-
	II	5-10	5	No	0,5-1$^+$	1,0-2	Si	Lig.	1-2	Parcial	-
	III	10-15	5-10$^+$	No	0,5-1$^+$	1-1,3	Si	Med/Pes	0,6-1,3	Total	-
	IV	15-30$^+$	15-30$^+$	5$^+$	1$^+$	0,6-1	Si	Pesada	0,6	Total	Contrabóveda ¿Costillas?
	V	20-60$^+$	20-60$^+$	5$^+$	1$^+$	0,6-1	Si	Pesada	0,6	Total	Contrabóveda ¿Costillas?

- W (ancho) < 30 ft ~ 9,4 m
- Se proyecta con carga total si w < 2,5 m
- Riesgo sísmico si α/g = 0,2 a 0,5
- Las unidades son metro (m), centímetro (cm) y ancho de túnel (w)

JUNIO 2000	MANUEL ROMANA RUIZ

Se van a usar los mismos valores de RMR del apartado anterior, con lo cual tendremos un índice RMR de 50 a 60 por las 4 bocas del proyecto y que corresponden a una clase tipo III.

Para una clase tipo III, las recomendaciones de excavación y elementos de sostenimiento adicionales son las siguientes:

- Excavación: Avance y destroza
- Pase: Corto
- Paraguas: 1,5x W= 1,5x 1,3m = 20 m (túnel)

  1,5 x W= 1,5 x 4m = 6 m (galerías)
- Visera exterior: Media o pesada

Por los taludes exteriores del emboquille frontal y lateral, se necesita el siguiente sostenimiento mediante bulones, hormigón proyectado y malla de acero:

Talud Frontal	
Bulones	L 1 x W m
	Espacio Transversal 1,0- 1,3 m
	Espacio Longitudinal 1,0- 1,3 m
Hormigón Proyectado	10 – 15 cm
Malla	Si

El sostenimiento interior de los emboquilles del túnel corresponde a una clase de macizo rocoso tipo III, contiene bulones, hormigón proyectado y cerchas con las siguientes características:

Bulones	Longitud	0,5 a 1 x W
	Espaciado transversal	1,0-1,3 m
	Espaciado longitudinal	1,0-1,3 m
Hormigón proyectado	Clave	10-15 cm
	Hastiales	5-10 cm

Talud Lateral	
Bulones	L 1 x W m
	Espacio Transversal 1,0- 1,3 m
	Espacio Longitudinal 1,0- 1,3 m
Hormigón Proyectado	10 – 15 cm
Malla	Si

	Frente	No
Cerchas	Medias/ pesadas	
	0,6 – 1,3 m	
	Forro: Total	
Malla	Si	

2.1.5. Dimensionamiento empírico de sostenimientos de uso para el proyecto

Los dimensionamientos empíricos según los criterios de Barton-Bieniawski y Romana se unen en el dimensionamiento que se recoge a continuación.

Por lo que hace al túnel, se consideran 2 secciones tipo de sostenimiento general, se van a definir como ST-1, ST-2, a partir de los valores del índice RMR, además de estas se consideran una sección tipo a las secciones ampliadas como ST-A1 y otra sección tipo de aplicación a los emboquilles del túnel, ST-E(1).

Las siguientes tablas resumen las secciones tipos de sostenimiento para el túnel dels Tres Ponts:

Secciones tipo de sostenimiento. Túnel dels Tres Ponts (1 de 2)			
		ST-1	ST-2
Rango RMR		>60	40 a 60
Longitud de pase (en avance)		4 m	3 m
Longitud de pase (en destroza)		8 m	6 m
Partición de la sección		Avance y destroza	Avance y destroza
Bulones	L (m)	4,0	4,0
	Acero	B-500-S	B-500-S
	Diámetro	25 mm	25 mm
	Densidad	0,25 b/m^2	0,44 b/m^2
	Espaciado transv	2,0 m	1,5 m
	Espaciadolong	2,0 m	1,5 m
Hormi-gón Proyec-tado	Tipo	HP-30	HP-30
	Espesor	10 cm (5 cm se-llado + 5 cm)	15 cm (5 cm de sellado+ 10cm)
	Nº Capas	Sellado + 1 capa	Sellado + 1 capa
	Armado	Fibras	Fibras
Cerchas		No	No
Paraguas de presos-tenimiento		-	-

	Secciones tipo de sostenimiento del apartadero y emboquille. Túnel dels Tres Ponts (1 de 2)	
	ST -A	ST-E
Rango RMR	>60	50-60
Longitud (en avance)	4 m	1 m
Longitud (en destroza)	4 m	1 m
Partición de la sección	Avance y destroza	Completa
Línea de abono	+ 10 cm	+ 10 cm
Bulones L (m)	5,0	-
Bulones Acero	B-500-S	-
Bulones Diámetro	25 mm	-
Bulones Densidad	0,44 b/m^2	-
Bulones Espaciado transv	1,5 m	-
Bulones Espaciado long	1,5 m	- m
Hormigón Proyectado Tipo	HP-30	HP-30
Hormigón Proyectado Espesor	10 cm (5 cm sellado + 5 cm)	23 cm (5 cm sellado + 9+9 cm)
Hormigón Proyectado Nº Capas	Sellado + 1 capa	Sellado + 2 capas
Hormigón Proyectado Armado	Fibras	Fibras
Cerchas	No	HEB-180 cada 0,5 m
Paraguas de presostenimiento	-	

Por otro lado, a las galerías de emergencia se le consideran otra categoría de sostenimiento general (SG-1) correspondiente a los distintos rangos de RMR así como las secciones tipo de sostenimiento específicas de aplicación de los emboquilles y empalmes con el túnel principal (SG-ET)

		Secciones tipo de sostenimiento. Túnel dels Tres Ponts (1 de 2)	
		SG -1	SG-ET
Rango RMR		>60	50-60
Longitud de pase		4 m	1 m
Partición de la sección		Completa	Completa
Línea de abono		+ 5 cm	+ 5 cm
Bulones	L (m)	2,5	2,5
	Acero	B-500-S	B-500-S
	Diámetro	25 mm	25 mm
	Densidad	0,44 b/m^2	0,67 b/m^2
	Espaciado transv	1,5 m	1,5 m
	Espaciado long	1,5 m	1,0 m
Hormigón Proyectado	Tipo	HP-30	HP-30
	Espesor	5 cm sellado	20 cm (5 cm de sellado+ 7+ 8 cm)
	Nº Capas	Sellado	Sellado + 2 capas
	Armado	Fibras	Fibras
Cerchas		No	TH-21 cada 1,0 m
Paraguas de presostenimiento		-	

Las categorías geomecánicas definidas corresponden a un rango de valores de RMR desde 50 hasta valores superiores a 60 en el caso de sostenimiento.

Aun así, la calidad geomecánica del macizo rocoso de las calcáreas de Prada es bastante homogéneo entre valores situados entre 50 y 65 mayormente, de modo que el sostenimiento de empleo habitual será el ST-1 y ST-2.

3. REVESTIMIENTO

Una vez realizada la excavación y colocado el posterior sostenimiento del túnel, se ejecutará un revestimiento de hormigón mediante dovelas. Dicho revestimiento no será necesario estructuralmente hablando a corto/ medio plazo, ya que con el sostenimiento será suficiente, pero su colocación será necesaria por los siguientes motivos:

- El revestimiento aportará un coeficiente adicional en la estabilidad de la excavación
- Es garantía de factor de seguiradad en caso de deterioro de algún elemento del sostenimiento
- Permite eliminar las tareas de mantenimiento y conservación del propio sostenimiento
- Afecta de manera positiva en la impermeabilización y drenaje de la galería además de dar un acabado
- La superficie interior del anillo favorece en gran medida a la circulación de aire a lo largo del túnel.

4. CÁLCULO DEL FACTOR DE SEGURIDAD

Los materiales rocosos situados a una cierta profundidad están sujetos a esfuerzos como consecuencia de los esfuerzos del peso de les estratos que se encuentran por encima. Cuando se realiza una excavación subterránea en estas rocas, el campo de esfuerzos es alterado y se produce una redistribución de las tensiones iniciales que existen. Esto quiere decir que cuando extraemos mediante métodos explosivos o de roce una roca para ejecutar un túnel, las tensiones de la roca eliminada se redistribuyen y deben de ser soportadas por la roca que se encuentra cerca de la excavación

Si la roca, sin exceder su resistencia, puede soportar indefinidamente esta carga no es necesario colocar sostenimiento. En la mayoría de los casos, la excavación tendería a cerrarse y sin colocación de un sostenimiento podría llegar a colapsar.

Al introducir el sostenimiento este comportamiento no se suele producir. Del análisis de la interacción entre el macizo rocoso y el sostenimiento, se suele asumir para el macizo rocoso un comportamiento elástico-plástico continúo controlado por el sostenimiento, representado en el contorno interior de la excavación por una presión radial uniforme.

Una vez explicado con detalle la interacción del macizo con la futura obra subterránea se procede a realizar un estudio de la interacción del macizo rocoso y el sostenimiento y revestimiento colocado.

El método usado se denomina Método de Convergencia-Confinamiento donde se compara la presión radial uniforme requerida para que la roca se encuentre en equilibrio con la presión radial generada por el sostenimiento.

Por lo que se refiere al revestimiento, se creará una hipótesis de partida, y es que como el revestimiento no se colocará acto seguido de poner el sostenimiento en obra, a éste se le dará un porcentaje de pérdida, fruto del deterioro del material, etc. Al suponer esta hipótesis de partida, los parámetros de fuerza se van a ver afectados y la presión del sostenimiento se reducirá, y a largo plazo será cuando el revestimiento tendrá parte de funcionalidad estructural con el fin de volver a encontrar un equilibrio con la presión radial uniforme.

Una vez encontrado este equilibrio tendremos dos valores.

- Presión de trabajo: presión de los elementos de soporte estructural
- Presión radial: presión del macizo rocoso

Con la diferencia de éstos dos valores podremos hallar el factor de seguridad en el túnel. Para túnel se dan por validos los factores de seguridad por encima de 3.

En nuestro este proyecto los valores del factor de seguridad son:

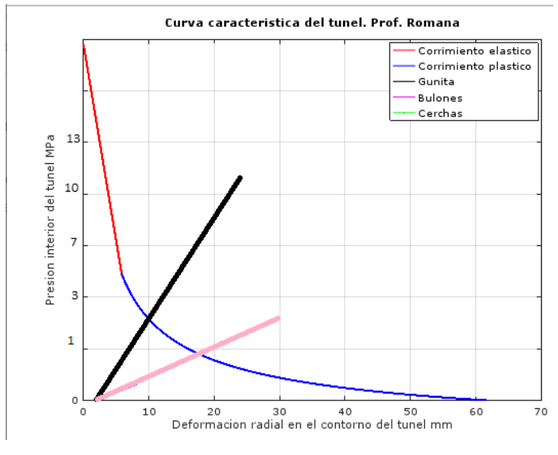
Sostenimiento	Factor de Seguridad
ST -1	4.62
ST -2	5.88
SG -1	5.45
SG -ET	6.2
SG -A	6.45
ST-E	7.14

Para el revestimiento se obtiene:

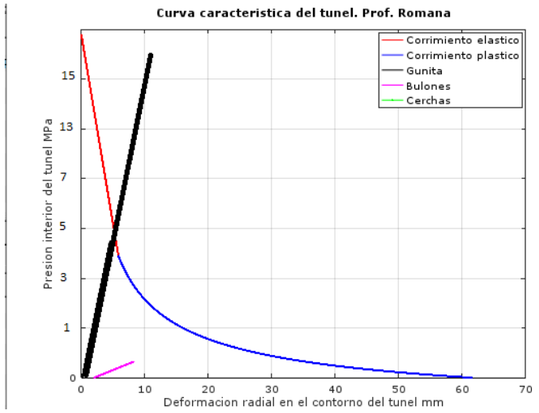
Sostenimiento	Factor de Seguridad
ST -1	4.73
ST -2	7.2
SG -1	8
SG -ET	3.16
SG -A	5.25
ST-E	5.88

5. GRÁFICAS DE RESULTADOS

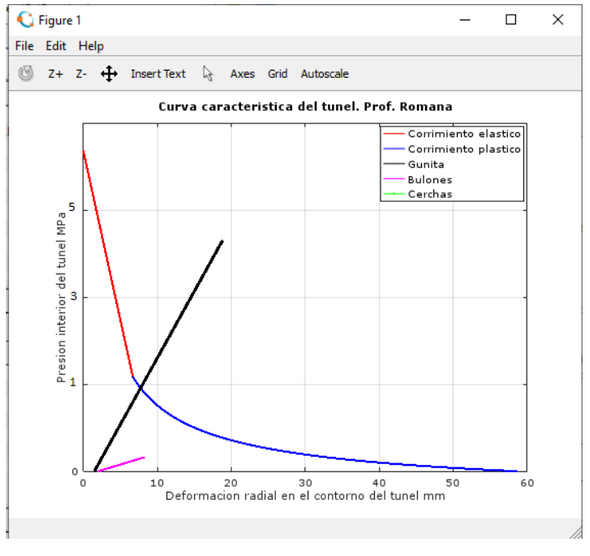
ST-1:



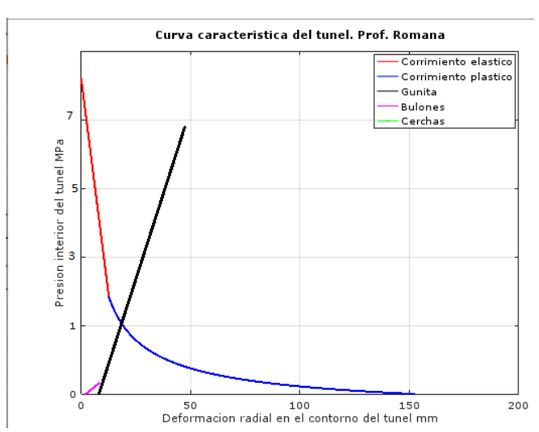
ST-2:



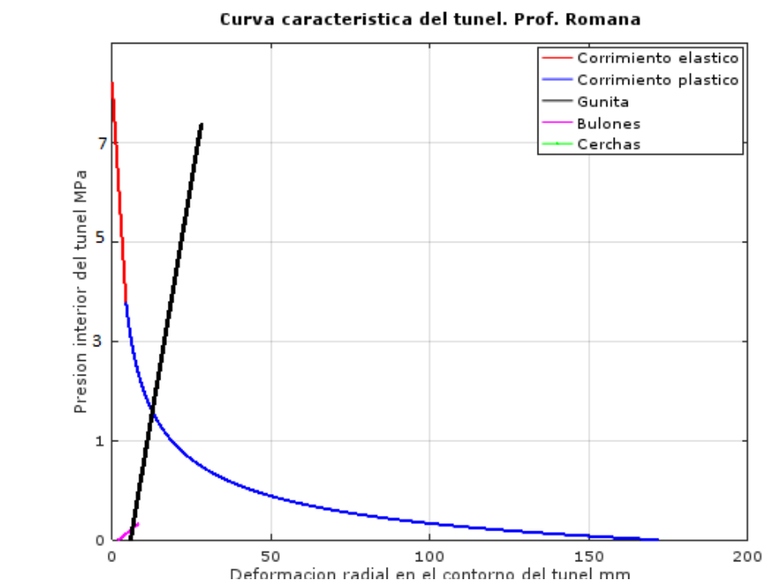
SG-1:



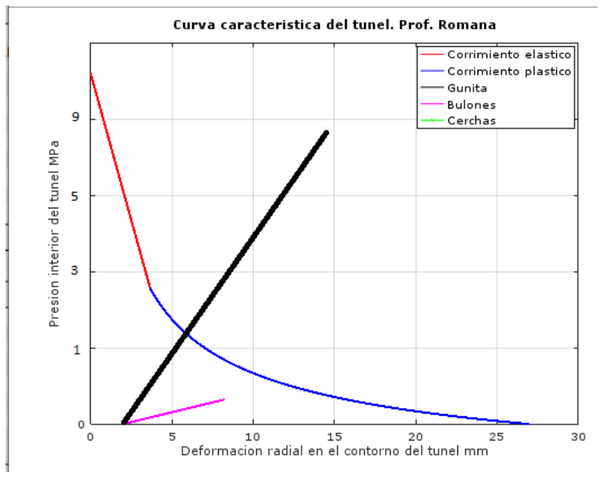
SG-ET:



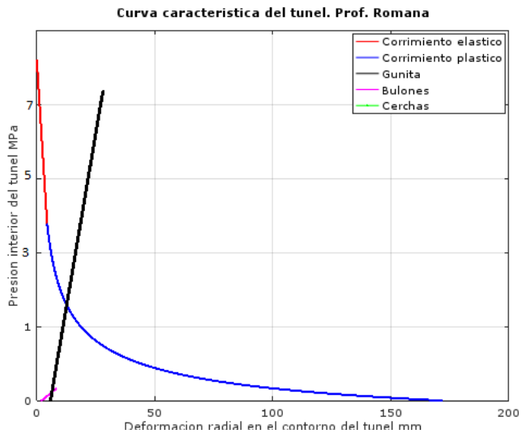
ST-A:



ST-E

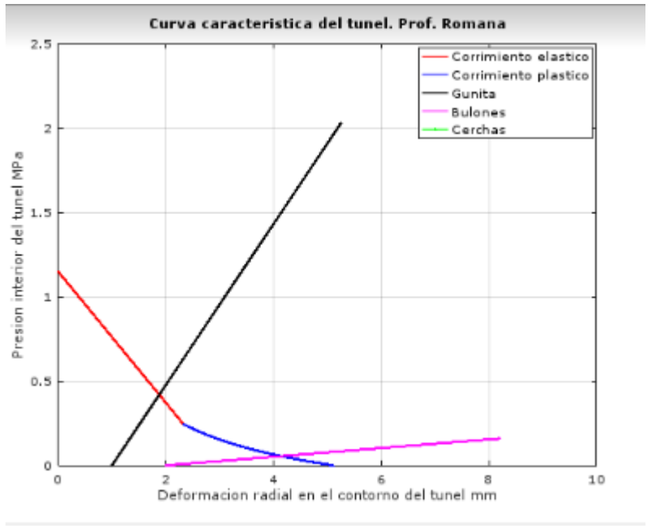


Revestimiento ST-1

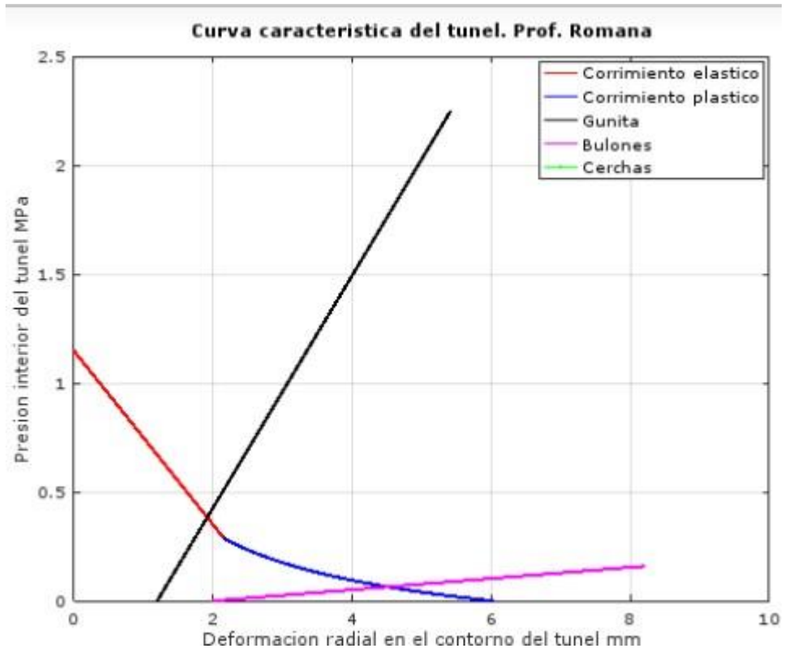


Revestimiento ST-2

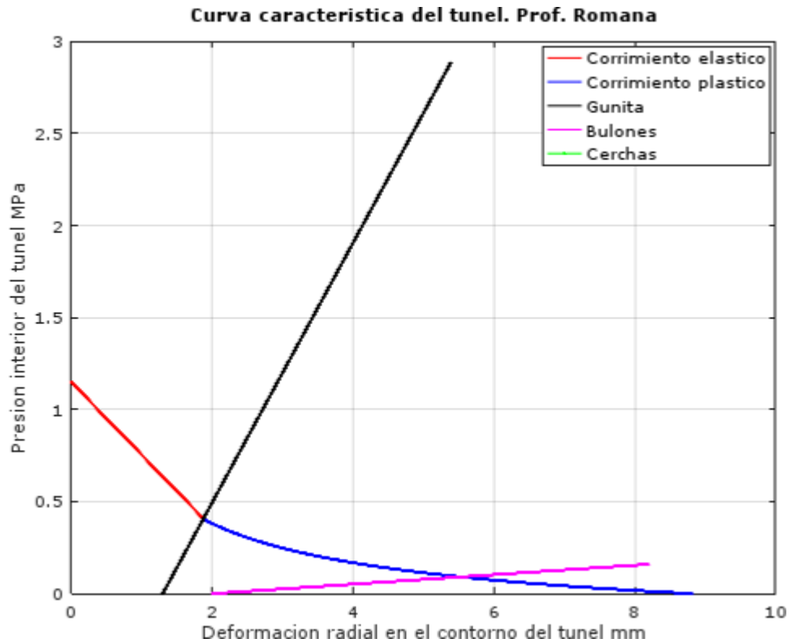
Revestimiento (ST-A, apartadero)



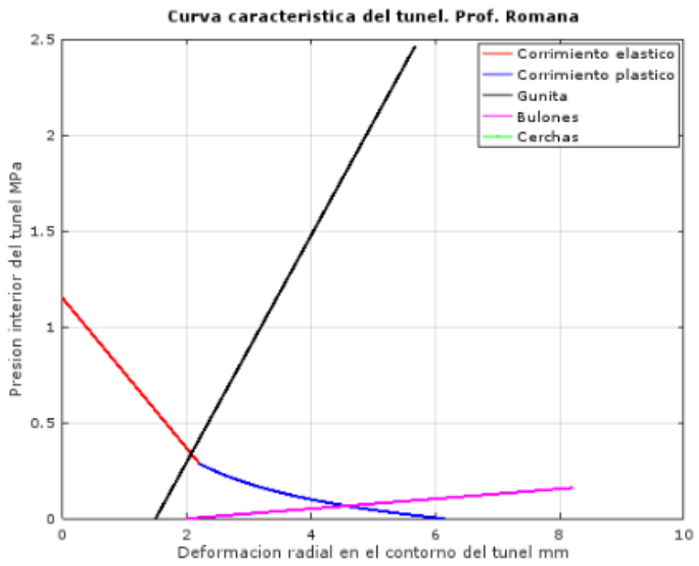
Revestimiento (ST-E, emboquilles)



Revestimiento Empalmes



Revestimiento Galerías (SG-1)



ANEJO Nº 2 ANEXO DE DRENAJE

[Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost]

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1

2. HIDROGEOLOGÍA 1

2.1. Posición Nivel Fréatico 1

2.2. Hidrogeología Local 1

3. IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE TÚNEL 3 PONTS 1

3.1. Impermeabilización Túnel 3 Ponts 1

3.2. Drenaje 2

3.2.1. Dimensionamiento y definición del drenaje 3

1. Introducción

El presente anexo tiene como objeto la definición de las obras de drenaje necesarias a realizar para poder acometer las obras de construcción del nuevo túnel dels 3 Ponts

2. Hidrogeología

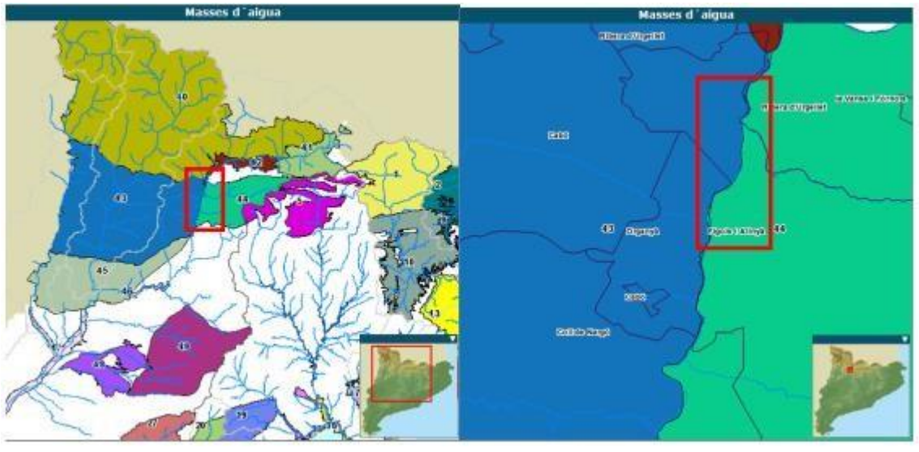
2.1. Posición Nivel Fréatico

A partir de la información aportada por los visores de Confederación Hidrográfica del Ebro se han detectado unos pozos que se encuentran a una distancia de 80 metros con respecto al eje de la carretera.

Aún así, dada la proximidad del túnel al rio, se considera como nivel freático de referencia el nivel del agua del rio.

2.2. Hidrogeología Local

La zona de estudio se ubica en la zona limite de dos masas de aguas subterráneas definidas por la Agencia Catalana del Agua (ACA) que son la masa de agua subterránea número 43 (Tremp-Isona) y la número 44 (Cadí-Port del Compte) que van a estar separadas por el rio Segre tal y como se muestra en la siguiente figura:



A partir de esta información se puede disintigui dos tipos de acuíferos:

- Acuífero carbonatado: corresponde al substrato rocoso de la zona de estudio que constituye un acuífero libre con carga por la infiltración directa del agua de lluvia y descarga del rio Segre
- Acuífero aluvial: corresponde a los subsuelos aluviales asociados al rio Segre que recubren el substrato rocoso. Constituyen un acuífero libre por porosidad y con conexión hidráulica con el acuífero del substrato rocoso.

El modelo hidrogeológico que se deduce es el siguiente; el agua de la lluvia se infiltra al macizo rocoso y desciende parcialmente vertical mediante las juntas, fracturas y pequeños agujeros cársticos al acuífero libre de fisuración que conforman las Calcáreas de Prada a la zona de estudio.

El túnel proyectado deberá drenar las aguas de infiltración que circulen fundamentalmente por las juntas del macizo.

3. Impermeabilización y Drenaje Túnel 3 Ponts

En el túnel se proyecta un sistema separativo de drenaje de las aguas de infiltración de los terrenos y las procedentes de los propios vertidos líquidos acaecidos sobre la vía. El sistema de recogida tiene como finalidad la evacuación al exterior del túnel por la boca Sur con una pendiente del 0.5% de Norte hacia el Sur.

3.1. Impermeabilización Túnel 3 Ponts

La impermeabilización de un túnel comprende la membrana como elemento impermeable y el geotextil como capa de protección, tanto anterior como posterior, para los daños mecánicos y para la evacuación de las aguas de infiltración.

La impermeabilización debe cumplir los siguientes requisitos:

- Proteger y envolver la superficie de la obra a tratar, de manera durable contra el agua de infiltración.
- Adaptarse sin problemas a las irregularidades del soporte, y ser capaz de deformarse para puentear las desigualdades. Su resistencia y alargamiento serán suficientes para no ser perforada.
- Ser suficientemente resistente para continuar siendo estanca después de las solicitaciones mecánicas resultantes del proceso de hormigonado posterior.

- El geotextil debe garantizar la evacuación del agua de filtración, sin entrar en carga, de manera durable hacia los drenes longitudinales.
- Ser puesta en obra de manera sencilla, racional y económica, sin interrumpir el desarrollo de los trabajos posteriores, e independientemente de que el soporte esté húmedo.
- Resistir las cargas sobre el encofrado y el empuje del macizo rocoso sobre la bóveda interior definitiva.
- Resistir los movimientos de retracción, fluencia y las deformaciones por temperatura del soporte y del revestimiento, así como las vibraciones, sin que el efecto impermeable disminuya.
- Sus componentes principales (geotextil y geomembrana) deben ser imputrescibles, resistir al envejecimiento, así como a las vibraciones, ser químicamente inalterables y duraderos al contacto con el hormigón, mortero, aguas de infiltración y otros materiales del soporte y revestimiento.
- Las láminas con las que se confecciona la lámina impermeabilizante, deben ser soldables y sus uniones deberán poder ser verificadas mediante un control de soldadura.
- Los materiales que forman el sistema de impermeabilización deben ser autoextinguibles, para evitar riesgos de incendio durante la fase de construcción.
- Se evitará la realización de trabajos próximos a la impermeabilización que puedan producir chispas, llamas o calor radiante.

Se ha definido un tipo de impermeabilización, que consiste en la colocación de una impermeabilización completa, de hastial a hastial, formada por una primera capa de geotextil de alto gramaje (500 g/m2) en contacto con el sostenimiento, y una segunda capa de lámina de PVC- o polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor.

El sistema para recoger el agua de infiltración del terreno se dota por un tubo de drenaje longitudinal de PVC de 400 mm colocado a cada lateral del túnel y recogerá las aguas redireccionadas por el sistema de impermeabilización. Estos tubos se conectarán cada 50 metros con una arqueta mediante otro tubo de PVC del mismo diámetro a colectores de 400 mm de diámetro colocados a los márgenes de la sección del túnel.

Para realizar los cálculos del caudal se extrae el valor de la infiltración. En el cálculo van a influir la galería Norte y el propio Túnel y no se tendrá en cuenta la galería Sur ya que no va a aportar agua al sistema ya que por pendiente de la misma puede desaguar al exterior.

Para el cálculo de la capacidad hidráulica se va a suponer el peor escenario de todos y consiste en que toda el agua infiltrada del túnel se recoge únicamente por uno de los dos tubos del sistema de drenaje. A continuación, se adjuntan los resultados de los cálculos hidráulicos. Con esta hipótesis se tienen los siguientes datos:

Elemento	Infiltración (l/s/m)	Longitud infiltración (m)	Caudal (l/s)	Diámetro tubo (m)	Pendiente tubo (m)	Velocidad del agua (m/s)
Túnel	0,05	1.330	**66,5**			
Galeria Norte	0,03	333,43	**10,00**			
Sistema de drenaje			**76.5**	0,400	0,50%	**1,20**

Para realizar el cálculo, lo primero que se ha necesitado saber es el caudal del agua infiltrada. Eso lo podemos saber con el producto de la infiltración más la longitud del elemento constructivo que aporta agua. Una vez tenemos el caudal, podemos mediante fórmulas de Manning del canal en lámina libre, que es tal y como queremos que vaya la impermeabilización la dimensión del tubo, a partir de datos como el área y radio hidráulico.

Siendo la fórmula de Manning:

$Q=1/n \cdot Área \cdot Radio\ Hidráulico^{2/3} \cdot Pendiente^{1/2}$

Estableciendo la relación del radio hidráulico que es la división entre el área y el perímetro mojado sacamos el diámetro del tubo y finalmente obtenemos el valor de 400 mm.

3.2. DRENAJE

Se debe distinguir entre aguas limpias o de filtración, y aguas sucias o contaminadas, porque requerirán tratamientos distintos.

Debido a esta consideración se diseñará un sistema de drenaje separativo que consistirá, para el primer caso, en un drenaje de intradós situado en cada hastial tal y como se ha comentado y calculado en anterioridad y, para las aguas sucias o vertidos, un drenaje bajo plataforma que canalizará todas las aguas que pudieran escurrir a través de la calzada y que pudieran tener indicios de contaminación.

En líneas generales, el drenaje de intradós está formado por un caz de hormigón, situado en el hastial y encargado de recoger el agua que se filtra a través del trasdós del túnel. Se conectará cada 50 metros mediante tubo de PVC de diámetro 400 mm, al colector de intradós situado bajo el arcén hacia el que bombea la calzada, que será el encargado de canalizar el agua al

exterior. Esta agua de filtración, se almacenara en un deposito exterior para abastecer el sistema contraincendios proyectado.

Además de este sistema, se ha proyectado un sistema de recogida de vertidos y aguas sucias en la calzada, que recoge mediante caces laterales la escorrentía sobre la calzada y la desagua en colectores mediante arquetas sifónicas cuya función es la de ahogar un posible incendio. Estos vertidos son conducidos hasta un depósito exterior donde se almacenan hasta su posterior recogida por personal especializado.

Los dos colectores del sistema de drenaje de las aguas de inflitración desembocarán a la obra de drenaje transversal (ODT) de la carretera C-14, pasando por una arqueta de decantación que va a depurar las aguas del trasdós con contacto precio con el hormigón del sostenimiento para poder llegar a la capa geotextil.

Por otro lado, las aguas provenientes de la calzada y que en caso de accidente de tráfico pueden estar mezcladas con vertidos de aceites, de carburantes, etc. Se van a evacuar independientemente de las anteriores mediante dos tubos colectores de hormigón de 400 mm de diámetros que se conectan con la plataforma cada 50 metros mediante arquetas sifónicas cortafuegos de tapa reja que permite la entrada de estas aguas al tubo.

3.2.1. Dimensionamiento y definición del drenaje

La definición del drenaje será:

- Drenaje de trasdós
- Drenaje de plataforma.

A continuación se describirán los elementos que constituyen cada sistema.

Drenaje del trasdós:

Este drenaje consiste en un tubo dren de hormigón poroso de 400 mm, situado en cada hastial y que va protegido por un geotextil para evitar la entrada de finos al tubo.

Este tubo tiene la misión de captar y canalizar al exterior el agua de infiltración del relleno para evitar la creación de presión hidrostática en dicho relleno.

Este drenaje es continuo en todo el túnel artificial, sin arquetas intermedias, puesto que no podrían ser visitables al estar rodeadas de tierras, y conduce el agua hasta una arqueta tipo 1 exterior donde lo vierte junto con la canaleta de intradós. De aquí se canalizará hacia el depósito para alimentar el sistema contraincendios.

Drenaje de la plataforma:

El drenaje proyectado tendrá las mismas características que el proyectado en el tramo en el túnel en mina y que se detalla en los puntos siguientes.

Dimensionamiento del tubo colector de hormigón:

A partir de los caudales de filtración para cada zona por donde discurre el túnel, tomándose para estudios posteriores el caudal más desfavorable. Este valor se traduce en una aportación total en el túnel de 0,76 m^3/s.

Este caudal es recogido mediante las dos canaletas laterales que descargan al colector único de aguas de filtración, utilizándose por tanto este valor para el dimensionamiento del colector. A este valor se le ha aplicado un coeficiente de seguridad de 1,8 con el que se dimensionará finalmente el colector:

$Q_{tunel} = 1.35\ m^3/s$

El colector de aguas de filtración es de hormigón y mantiene la pendiente del túnel, que es del 0,5 %. Cada 50 m, y bajo la arqueta sifónica de vertidos, se ha previsto una Cámara ciega o arqueta ciega en la que desaguan los caces laterales. Al mismo tiempo, y aunque en condiciones normales estas cámaras ciegas son estancas, permitirá un acceso a través de la solera de las arquetas sifónicas.

Para la comprobación hidráulica de la capacidad del colector se ha utilizado la fórmula de Manning, aplicándole un coeficiente de rugosidad de 0,015. En estas condiciones, y considerando solo el 75 % de su capacidad total, el colector es capaz de desaguar 0,31 m^3/s , que es superior al caudal máximo de filtración previsible.

Dimensionamiento del caz del trasdós:

El cálculo del caudal acumulado con el que se dimensionará este caz se realizará de la misma forma que en el caso anterior salvo que, en esta ocasión, el caudal a evacuar no será el caudal acumulado en todo el túnel, sino el acumulado para los 50 m de mayor caudal de infiltración.

Esto se produce en cualquier p.k. del túnel:

$Q_{50} = 3{,}74 \times 10^{-3}\ m^3/s$

Debido a que la recogida de agua se realiza en cada hastial de manera independiente, el caudal anterior habrá que dividirlo entre dos:

$Q_{50} = 1{,}87 \times 10^{-3}\ m^3/s$

Aplicando los mismos criterios con los que anteriormente se comprobó la capacidad hidráulica del colector se realiza la comprobación del caz. La capacidad del caz al 75 % de cu capacidad total es de 0.15 m3/s, muy superior al caudal a desaguar.

Drenaje de la plataforma

La escorrentía superficial dentro del túnel se puede considerar nula, ya que el tramo del túnel proyectado se inicia en un acuerdo vertical que impide la entrada de agua por la boquilla sur. La pendiente del túnel es constante, descendiendo hacia la boquilla norte y por consiguiente no existirá escorrentía superficial.

Sin embargo, y como medida de seguridad, se ha proyectado un sistema de recogida de vertidos para conducir hasta un depósito de recogida y evitar que estos puedan provocar daños.

El sistema de drenaje de aguas sucias ubicado en la plataforma evacuará y drenará todos los líquidos que se derramen en la misma (aguas de infiltración, aguas de limpieza del túnel, agua de extinción de incendios, vertidos, etc.), evitando su acumulación en cualquier lugar (puntos bajos, transiciones de peralte, etc.) y canalizándolos al exterior del túnel hacia un depósito de recogida.

La red de recogida de aguas sucias y vertidos estará formada por los siguientes elementos:

Caz de recogida en borde de acera hacia la que bombea la calzada.

Colector de diámetro 40 cm.

Dispondrá de arquetas sifónicas para extinción de vertidos inflamables, separados una distancia máxima de 50 m.

La arqueta sifónica conduce el agua a través de dos sifones, que agotan el fuego en líquidos inflamados, impidiendo que las llamas se propaguen a todo el túnel a través del sistema de drenaje de plataforma.

El agua de este sistema se canalizará a un depósito estanco en el exterior del túnel, ubicado a la salida de la zona ubicada aguas abajo (boca norte). Este depósito únicamente se vaciará por medio de extracciones periódicas de los líquidos acumulados por el servicio de mantenimiento. Cuando, excepcionalmente, se produzca un vertido peligroso, tóxico o contaminante, la extracción se realizará únicamente por personal especializado (bomberos, etc.)

Para elegir la capacidad volumétrica de estas instalaciones se ha estimado el siguiente volumen total resultado de la suma del contenido de un vagón cisterna (80m³) mas el agua derramada en una actuación de los bomberos durante 1 hora (120m³) Esto supone un total mínimo de 200 m3, en el Proyecto se ha adoptado un deposito con capacidad para 210 m3.

ANEXO Nº 3 GESTIÓN DE RESIUDOS

[Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost]

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1

2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA 1

3. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS 1

3.1. Rcds de nivel i 1

3.2. Rcds de nivel ii 1

4. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATIAMIENTO DE LOS RCD 5

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de la gestión de residuos pretende presentar de forma clara la valoración del conjunto de residuos generados durante los trabajos de ejecución de las obras que se tienen que abordar en el presente proyecto, de acuerdo con las exigencias de la normativa autonómica correspondiente.

Este marco legal establece el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición, ya que pretende fomentar su prevención, reutilización y reciclado, u otras formas de valorización, y el adecuado tratamiento de los destinados a la eliminación

2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

La obra a realizar consiste en la mejora del trazado de la C-14 entre los PK 163+200 Y 166+200 mediante la construcción de una infraestructura subterránea.

De esta forma, tendremos residuos que serán el resultado de las distintas unidades de obra que se ejecutan y que se pueden clasificar en distintas tipologías, por un lado, tendríamos los residuos de la propia excavación y por otro lado los residuos derivados de la propia ejecución de las obras, como por ejemplo, embalajes, maderas, sobrantes de hormigón, metales, etc.

3. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

3.1. RCDS DE NIVEL I

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

3.2. RCDS DE NIVEL II

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

RCDs Nivel I

Porcentajes estimados

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	210063,00	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05

RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad	
	1. Asfalto					
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Total tipo RCD
	2. Madera					
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02	Total tipo RCD
	3. Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,10
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,07
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,05	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
	4. Papel					
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	Total tipo RCD
	5. Plástico					
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,01	Total tipo RCD
	6. Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	Total tipo RCD
	7. Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	Total tipo RCD

	RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad	
	1. Arena Grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,05	Diferencia tipo RCD

	2. Hormigón					
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,04	Total tipo RCD
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámi-cos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,35
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
	4. Piedra					
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,02	Total tipo RCD

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	1. Basuras					
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	0,35
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	Diferencia tipo RCD
	2. Potencialmente peligrosos y otros					
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sus-tancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
X	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
X	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	0,04
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peli-grosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
X	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01

	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00	Diferencia tipo RCD
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,00	0,20
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,08
	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Verte-dero	0,00	0,02

4. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATIAMIENTO DE LOS RCD

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	140042,00	4,00	560.168,00	1,3441%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**1,3441%**
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	0,21	10,00	2,10	0,0000%
RCDs Naturaleza no Pétrea	0,06	10,00	0,60	0,0000%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00	10,00	0,00	0,0000%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,0000%**

.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	83.349,77	0,2000%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	166.704,93	0,4000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**810.225,40**	**2,56%**

ANEXO Nº 4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

[Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost]

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1

2. COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA 1

2.1. Retribuciones 1
2.2. Salario base 1
2.3. Horas efectivas de trabajo 1
2.4. Gratificaciones extraordinarias 1
2.5. Desgaste de herramientas 1
2.6. Plus salarial por convenio 1
2.7. Plus salarial por transporte 2
2.8. Resultados de los cálculos 2

3. COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA 3

3.1. Nomenclaturas y definiciones 3
3.2. hipótesis y conceptos básicos 3
3.2.1. Valor de reposición de la máquina (Vt) 3
3.2.2. Interés medio 3
3.2.3. Seguros y otros gastos 3
3.2.4. Reposición del capital 3
3.2.5. Reparaciones generales y conservación ordinaria 4
3.2.6. Promedio de horas de funcionamiento anual 4
3.2.7. Seguros y otros gastos fijos 4
3.2.8. Equipos 4
3.3. Estructura del coste 4
3.3.1. Coste intrínseco 4
3.3.2. Coste complementario 5

4. COSTE DE LOS MATERIALES 7

5. UNIDADES DE OBRA 9

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se incluyen los resultados de los cálculos efectuados con el objeto de justificar los precios de las unidades de obra que intervienen en el proyecto de construcción del nuevo túnel dels 3 Ponts.

.

2. COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

El coste horario de la mano de obra se calcula de acuerdo al Convenio Colectivo del Sector de la Construcción de Lleida.

Teniendo en cuenta lo dispuesto el coste horario de la mano de obra se calcula con la siguiente fórmula:

$$C=1,4 \times A + B$$

En donde:

- C: es el coste horario para la empresa, en euros/hora
- A: es la retribución total del trabajador de carácter salarial, en euros/hora
- B: es la retribución total del trabajador de carácter extrasalarial, en euros/hora

2.1. RETRIBUCIONES

Las remuneraciones de cada categoría profesional empleadas en los cálculos se obtienen de las tablas del convenio colectivo de la construcción (BOP de 29 de octubre de 2020)

De las tablas obtenemos:

- Salario base mensual (SBM)
- Salario base anual (SBA)
- Plus por convenio (PC)
- Plus por convenio anual (PCA)
- Plus por transporte (PT)
- Plus por transporte anual (PTA)
- Paga extra de verano (PEE)
- Paga extra de Navidad (PEN)
- Paga por vacaciones (PV)

2.2. SALARIO BASE

Es el salario fijado por el convenio, de acuerdo con la categoría de cada trabajador.

Su abono se efectúa todos los días salvo los 30 días de vacaciones que le corresponden al trabajador.

2.3. HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO

De acuerdo con el artículo 8 del convenio, se establece la jornada ordinaria anual de 1736 horas, con una jornada semanal de 40 horas de lunes a viernes y una jornada diaria como máximo de 9 horas.

Para desarrollar los cálculos que se efectuarán en este anejo se considera que cada uno de los trabajadores que participarán en la obra van a desarrollar una jornada laboral de 8 horas.

2.4. GRATIFICACIONES EXTRAORDINARIAS

De acuerdo al artículo 12 del convenio de la construcción de Lleida el trabajador tiene derecho a dos gratificaciones extraordinarias al año que se abonarán en los meses de junio y diciembre antes de los días 30 y 20 respectivamente que se determinará de acuerdo a la categoría de cada uno.

2.5. DESGASTE DE HERRAMIENTAS

De acuerdo con el artículo 17 del convenio, la empresa tiene que suministrar las herramientas de trabajo necesarias para realizar las obras a los trabajadores. Ellos, firmarán un justificante de recibo y deberán responder al uso normal y mantenimiento. En caso de que la empresa no subministre las herramientas se les abonará un plus de cuarenta y un céntimos por día trabajado a cada trabajador.

2.6. PLUS SALARIAL POR CONVENIO

De acuerdo con el artículo 18 del convenio, se estipula pagar por jornada normal efectivamente trabajada en la cantidad que se prevea en la columna del plus convenio de la tabla salarial

2.7. PLUS SALARIAL POR TRANSPORTE

De acuerdo con el artículo 19 del convenio, para compensar los gastos generados por los trabajadores para desplazarse a su puesto de trabajo, se les abonará por día efectivo trabajado lo que estipula la columna del plus de transporte a la tabla salarial anexa al convenio.

Con todo esto se genera el siguiente cuadrante en función de la categoría:

CPM	SBM	SBA	PC	PCA	PT	PTA	PEE	PEN	PV	TRA
Personal titulat superior	1792,897	19.721,87	2,27	492,32	5,85	1.268,23	2.365,77	2.365,77	2.365,77	28.579,73
Personal titulat grau mig	1616,802	17.784,82	2,27	492,32	5,85	1.268,23	2.130,87	2.130,87	2.130,87	25.937,98
Delineant superior	1538,640	16.925,04	2,27	492,32	5,85	1.268,23	2.026,52	2.026,52	2.026,52	24.765,14
Cap administratiu 1a.	1295,236	14.247,59	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.701,72	1.701,72	1.701,72	21.113,30
Cap administratiu 2a.	1221,047	13.431,51	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.602,70	1.602,70	1.602,70	20.000,16
Encarregat general	1221,047	13.431,51	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.602,70	1.602,70	1.602,70	20.000,16
Encarregat de fàbrica	1221,047	13.431,51	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.602,70	1.602,70	1.602,70	20.000,16
Encarregat de taller	1221,047	13.431,51	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.602,70	1.602,70	1.602,70	20.000,16
Oficial de 1a. Administratiu	1165,928	12.825,20	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.529,14	1.529,14	1.529,14	19.173,16
Ajudant d'obra no titulat	1158,505	12.743,55	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.538,71	1.538,71	1.538,73	19.120,26
Delineant de 1a.	1125,216	12.377,37	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.473,79	1.473,80	1.473,80	18.559,31
Oficial de 2a. Administratiu	1100,050	12.100,55	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.441,25	1.441,25	1.441,25	18.184,86
Pràctic topogràfic	1105,152	12.156,68	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.455,93	1.455,93	1.455,95	18.285,04
Delineant de 2a.	1105,152	12.156,68	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.455,93	1.455,93	1.455,95	18.285,04
Conserge	1066,991	11.736,91	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.417,05	1.417,05	1.417,06	17.748,61
Infermer	1165,928	12.825,20	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.511,50	1.511,50	1.511,51	19.120,26
Cobrador	1055,031	11.605,34	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.373,47	1.373,48	1.373,48	17.486,32
Guardia jurat	1055,031	11.605,34	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.373,47	1.373,48	1.373,48	17.486,32
Auxiliar administratiu	1067,075	11.737,83	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.416,74	1.416,74	1.416,74	17.748,61
Telefonista	1067,075	11.737,83	2,27	492,32	5,85	1.268,23	1.415,87	1.415,87	1.415,87	17.745,97

2.8. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS

Los resultados de los cálculos efectuados para determinar el coste horario de todo el personal afectado a la obra se recogen en el siguiente cuadro:

LISTADO DE MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
12	h.	Capataz	15.77
MO00000002	h	Capataz	21.32
MO00000003	h	Oficial 1ª	20.87
MO00000005	h	Ayudante	19.36
MO00000006	h	Peón especialista	19.97
MO00000007	h	Peón ordinario	19.60
O01OA010	h.	Encargado	16.55
O01OA030	h.	Oficial primera	16.17
O01OA040	h.	Oficial segunda	15.21
O01OA060	h.	Peón especializado	14.11
O01OA070	h.	Peón ordinario	14.01

3. COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA

El coste horario de la maquinaria se realiza de acuerdo con el Método de Cálculo para la Obtención del coste de Maquinaria en Obras de Carreteras de la Dirección General de Carreteras de diciembre de 1964 y actualización en 1974.

3.1. NOMENCLATURAS Y DEFINICIONES

Se han adoptado las siguientes:

- E: promedio anual estadístico de días de puesta a disposición de la máquina
- T: número de años enteros que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos medios
- Vt: valor de reposición de la máquina
- Hut: promedio de horas de funcionamiento ecnónico, característico de cada máquina
- M+C: gastos en % de Vt debidos a reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante el período de vida de la máquina
- I: Interés anual bancario para inversiones en maquinaria
- Im: interés medio anual equivalente que se aplica a la inversión total dependiente de la vida de la misma
- S: Seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc.
- Ad: % de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma
- Cd: Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días de periodo en parque. Viene dado por la siguiente fórmula

$$C_d = \frac{i_m + s}{E} + \frac{A_d \cdot H_{ue}}{H_{ut} \cdot E}$$

Por consiguiente, a efectos de cálculo, el valor del día de puesta a disposición será:

$$C_d \cdot \frac{V_t}{100} = \frac{(i_m + s)\ H_{ut} + A_d \cdot H_{ue}}{H_{ut} \cdot E} \times \frac{V_t}{100}$$

- Ch: Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina expresado también en porcentaje.

  Viene dado por la siguiente fórmula:

$$C_h = \frac{(100 - A_d) + (M + C)}{H_{ut}}$$

3.2. HIPÓTESIS Y CONCEPTOS BÁSICOS

3.2.1. Valor de reposición de la máquina (Vt)

Por su propia naturaleza, este factor, fundamental para la obtención de los costes de maquinaria que es variable con el tiempo. En cada ocasión deberá tomarse el valor de reposición de la máquina concreta de que se trate.

3.2.2. Interés medio

Es el valor que aplicado a la inversión inicial durante la vida de la máquina da una cantidad equivalente a la obtenida, teniendo en cuenta la variación de dicha inversión por las aportaciones en concepto de reposición del capital al interés bancario durante el mismo periodo de tiempo

3.2.3. Seguros y otros gastos

Se incluyen en este concepto, además de los seguros, los impuestos sobre maquinaria, gastos de almacenaje y conservación fuera de servicio, adoptándose, tras previa información, un 2% anual.

3.2.4. Reposición del capital

Hay que tener en cuenta la inflación para la reposición del capital, puesto que la máquina futura tendrá un valor más elevado. En todo momento debe considerarse el valor de resposición de la máquina, en lugar del valor de adquisición.

En los cálculos se indica para cada equipo la parte de amortización correspondiente a la puesta a disposición Ad, el complemento a 100 de Ad indica la parte de la amortización que pesa sobre la hora de funcionamiento.

3.2.5. Reparaciones generales y conservación ordinaria

Consisten en revisiones generales, desmontajes de las partes esenciales de la máquinas y reparaciones o sustituciones en los casos necesarios.

La conservación ordinaria tiene como objetivo la puesta a punto continua de la máquina con sustitución de elementos de rápido desgaste y pequeñas reparaciones y revisiones.

Los gastos de una y otra se agrupan bajo el término M+C dando un valor único. Este término no constituye una variable independiente, porque está relacionada directamente con el número de horas de vida útil que se fija para cada máquina.

3.2.6. Promedio de horas de funcionamiento anual

Dada la diversidad de utilización de la maquinaria, no sólo de las diferencias de máquinas sino también de las máquinas que perteneciendo a un mismo tipo tienen distintas capacidades, tamaños, etc. se ha considerado conveniente realizar un estudio exhaustivo de cada máquina para fijar las horas útiles de trabajo al año.

La vida T de la máquina se obtiene de la siguiente relación:

$$\frac{Hut}{Hua} = T$$

3.2.7. Seguros y otros gastos fijos

Se incluyen en este concepto, el seguro de daños propios, los impuestos sobre maquinaria, gastos de almacenaje y conservación fuera de servicio. Todos estos parámetros tendrán un cómputo anual del 2%.

3.2.8. Equipos

Para los cálculos intrínsecos se ha partido de las tablas publicadas en el Manual de Costes de Maquinaria que elaboró por SEOPAN.

Para determinarlos se agrupan los distintos tipos de maquinaria a partir de características significativas, como por ejemplo la potencia, capacidad, masa, etc.

3.3. ESTRUCTURA DEL COSTE

El coste total de una obra viene dado por:

$$Ct = CD + CI + CE$$

En donde:

- Ct: coste total
- CD: Coste directo
- CI: coste indirecto
- CE: coste de estructura

En el coste directo se suma:

- Coste intrínseco
- Coste complementario

3.3.1. Coste intrínseco

Se considera proporcional al valor de la máquina y forma por:

- Interés del capital invertido en la máquina
- Seguros y otros gastos
- Reposición del capital invertido
- Reparaciones generales y conservación

Para la estimación de este coste se emplean unos coeficientes que indican el % de Vt que representa cada uno de ellos.

De tal forma que obtenemos:

- Coeficientes de coste intrínseco por día de disposición Cd
- Coeficiente de coste de intereses y seguros bajo la siguiente fórmula

$$\frac{im+s}{E}$$

- Coeficiente de reposición de capital por día de disposición

$$\frac{Ad \times Hua}{E \times Hut}$$

Con lo cual, Cd será igual a:

$$Cd = \frac{im+s}{E} + \frac{Ad+Hua}{E\ x\ Hut}$$

Por otro lado tenemos:

Coeficientes de coste intrínseco por hora de funcionamiento (Ch) que se compone por los siguientes coeficientes:

- Coeficientes de reposción de capital por hora de funcionamiento:

$$\frac{(100 - Ad)}{Hut}$$

- Coeficiente coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento:

$$\frac{(M + C)}{Hut}$$

Con esto, Ch será igual a:

$$Ch = \frac{(100-Ad)}{Hut} + \frac{(M+C)}{Hut}$$

A partir de estos dos coeficientes que vienen tabulados en las hojas de datos técnicos, resultará muy sencillo calcular el coste intrínseco de una máquina de valor Vt para un período D días de disposición en los cuales ha funcionado H horas.

El cálculo será el resultado de:

$$(Cd\ x\ D + Ch\ x\ H) x \frac{Vt}{100}$$

Existen máquinas que su coste de utilización en obra, bien por su carácter de máquinas auxiliares, bien por su escaso precio, o por la generalidad de su presencia en obra no está directamente relacionado con su funcionamiento. En estos casos se fija una tasa diaria de puesta a disposición, en la que quedan englobados todos los componentes del coste intrínseco a la máquina. Normalmente ésta, se valora entre un 0.15% y 0.20% del valor de reposición.

3.3.2. Coste complementario

No depende del valor de la máquina, aunque, como puede comprenderse, depende de otras características de la misma y esta constituido por:

- Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina
- Consumos

Con mano de obra nos referimos al maquinista con la colaboración de ayudante o peón

Al encargado u operario de la máquina se le ha asignado la categoría de oficial de segunda.

En el coste horario de la maquinaria parada, se han incluido los costes del personal encargado de la misma.

En relación a los consumos se pueden clasificar en principales y secundarios. Los principales son el grupo del gasóleo, gasolina y energía eléctrica que variarán fundamentalmente con las características del trabajo y el estado de la máquina. Los secundarios se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.

Supuestas unas condiciones normales de la máquina y del trabajo a ejecutar, se puede considerar, en promedio, que el consumo por CV (caballos de potencia)y hora de funcionamiento es:

- Gasóleo 0,125 a 0,160 litros/CV y hora
- Gasolina 0,240 a 0,300 litros/CV y hora
- Energía eléctrica 0,80 KW/hora

Para los secundarios puede considerarse:

- Gasóleo: 20%
- Gasolina: 10%
- Energía eléctrica: 5,5%

El coste directo pues, será todo lo calculado y considerado anteriormente durante un período de D días durante los cuales se ha trabajado un total de H horas y quedará bajo la fórmula de:

$$CD = Cd\ x\ D\ x\ \frac{Vt}{100} + Ch\ x\ H\ x\ \frac{Vt}{100} + mano\ de\ obra$$

Hay que tener en cuenta que los posibles costes de transporte a obra, o montaje y desmontaje, se podrán tener en cuenta y sumarse como si se tratara de un coste fijo independiente del valor de la máquina.

LISTADO DE MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M01DA040	h.	Bomba autoaspirante diesel 32 CV	7.85
M02GE030	h	Grúa telescópica autoprop. 40 t	92.26
M03HT020	h.	Camión hormigonera 8 m3	47.00
M03MC110	h.	Pta.asfált.caliente discontínua 160 t/h	310.00
M05EC040	h.	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	100.00
M05EN030	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	84.00
M05PN010	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45.00
M05PN020	h.	Pala cargadora neumáticos 155 CV/2,5m3	50.00
M06CP040	h.	Compres.portátil diesel 20 m3/min.21bar	31.70
M06MP130	h	Martillo perforador c/barrena D=3cm L=1m	2.07
M06RE040	h.	Rozadora eléctrica 300kW/105t.	517.00
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	8.00
M07CB005	h.	Camión basculante de 8 t.	30.00
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	38.00
M07N060	m3	Canon de desbroce a vertedero	0.80
M07W030	t.	km transporte aglomerado	0.10
M07W110	m3	km transporte hormigón	0.25
M07Z110	ud	Desplazmiento equipo 5000tm M.B.	1.00
M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10.00
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28.00
M08CB010	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	36.00
M08EA100	h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	78.00
M08EP010	h.	Pav.encofrad.desliz. s/cadenas 300CV/12m	320.00
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	50.00
M08NM020	h.	Motoniveladora de 200 CV	62.00
M08RN040	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45.00
M08RT050	h.	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	45.00
M08RV020	h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	49.00
M11HC020	h.	Equipo cortajuntas losas	8.83
M11HG030	h	Robot gunitador	262.81
M11PT020	h	Eq.tesa-barra.c/cilindro bom.hid	26.99
M12W080	h.	Ventilador 75 KVA	3.64
Q010302A10	h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Presión n	20.98
Q040007A01	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 7 t de masa	56.72
Q040105A01	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34.74
Q040201A01	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40.80
Q060200A05	h	Camión. Con caja fija. Para 16 t	55.87
Q060201A01	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58.08
Q060202A01	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72.23
Q100001B01	h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	11.29
Q100002A05	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37.70
Q100003A01	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	26.87
Q140000A05	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	95.03
Q140506A05	h	Plataformas elevadoras móviles para personal (PEMP). Elevadoras	42.52

4. COSTE DE LOS MATERIALES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MT01030020	m3	GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 mm	11.00
MT01060001	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 DE CONSISTENCIA BLANDA	44.83
MT01060015	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA	60.14
MT01060045	m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA	66.21
MT01090020	kg	ADHESIVO EPOXY PARA CAPTAFARO "OJOS DE GATO"	9.00
MT01090030	kg	ADHESIVO PARA PASTILLAS PREFABRICADAS EN BTA	9.00
MT01110001	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S O B 500 SD EN BARRAS ELABORADO	1.20
MT03010030	kg	ACERO S275 JR GALVANIZADO ENSAMBLADO EN OBRA	2.40
MT09010001	ud	HITO DE ARISTA DE 155 cm DE TIPO I CLASE RA3	11.45
MT09010002	ud	HITO DE ARISTA DE 155 cm DE TIPO I CLASE RA2	10.75
MT09010004	ud	HITO DE ARISTA DE 155 cm DE TIPO II CLASE RA2	7.70
MT09010005	ud	HITO DE ARISTA DE 155 cm DE TIPO II CLASE RA3	7.90
MT09010009	ud	HITO DE ARISTA DE 45 cm DE TIPO I CLASE RA2, CON ANCLAJE PARA BA	8.75
MT09010010	ud	HITO DE ARISTA DE 45 cm DE TIPO I DE CLASE RA3, CON ANCLAJE PARA	9.45
MT09010014	ud	HITO DE ARISTA DE 45 cm DE TIPO II CLASE RA2, CON ANCLAJE PARA B	7.40
MT09010015	ud	HITO DE ARISTA DE 45 cm DE TIPO II CLASE RA3, CON ANCLAJE PARA B	7.60
MT09010020	ud	HITO HECTOMÉTRICO DE 40 cm DE LADO Y CLASE RA3	37.57
MT09010024	ud	HITO KILOMÉTRICO S-571 DE 60 X 80 cm DE LADO, DE CLASE RA2	56.94
MT09010025	ud	HITO KILOMÉTRICO S-571 DE 60 X 80 cm DE LADO, DE CLASE RA3	84.86
MT09010030	ud	HITO KILOMÉTRICO S-572 DE 40 X 60 cm DE LADO, DE CLASE RA2	35.00
MT09010035	ud	HITO KILOMÉTRICO S-572 DE 40 X 60 cm DE LADO, DE CLASE RA3	48.80
MT09010040	ud	HITO KILOMÉTRICO S-573 DE 40 X 80 cm DE LADO, DE CLASE RA2	47.90
MT09010045	ud	HITO KILOMÉTRICO S-573 DE 40 X 80 cm DE LADO, DE CLASE RA3	65.00
MT09010050	ud	HITO KILOMÉTRICO S-570 DE 60 X 60 cm DE LADO, DE CLASE RA3	70.06
MT09010055	ud	HITO MIRIAMÉTRICO DE CLASE RA2	338.62
MT09010060	ud	HITO MIRIAMÉTRICO DE CLASE RA3	431.58
MT09010065	ud	BALIZA CH-75 RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2 CON BASE Y ANCLAJE	32.00
MT09010070	ud	HITO DE VÉRTICE N-120 RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2	290.00
MT09010071	ud	HITO DE VÉRTICE N-120 RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3	340.00
MT09010075	ud	HITO DE VÉRTICE N-180 RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2	450.00
MT09010076	ud	HITO DE VÉRTICE N-180 RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3	530.00
MT09010080	ud	PANEL DIRECCIONAL DE 160 X 40 cm DE CLASE RA2	77.58
MT09010085	ud	PANEL DIRECCIONAL DE 80 X 40 cm DE CLASE RA2	36.79
MT09010090	ud	CAPTAFARO HORIZONTAL "OJO DE GATO" CON REFLECTANCIA A DOS CARAS	3.80
MT09010095	ud	CAPTAFARO HORIZONTAL "OJO DE GATO" CON REFLECTANCIA A UNA CARA	2.80
MT09010100	ud	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	2.70
MT09030001	ud	PLACA CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO CON RA2	86.89
MT09030005	ud	PLACA CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO CON RA3	118.09
MT09030010	ud	PLACA CIRCULAR DE 120 cm DE DIÁMETRO CON RA2	127.33
MT09030015	ud	PLACA CIRCULAR DE 120 cm DE DIÁMETRO CON RA3	190.71
MT09030020	ud	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON RA2	92.83
MT09030025	ud	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON RA3	129.89
MT09030030	ud	PLACA TRIANGULAR DE 175 cm DE LADO CON RA2	157.43
MT09030035	ud	PLACA TRIANGULAR DE 175 cm DE LADO CON RA3	213.15
MT09030040	ud	PLACA CUADRADA DE 90 cm DE LADO CON RA2	96.44
MT09030045	ud	PLACA CUADRADA DE 90 cm DE LADO CON RA3	120.03
MT09030050	ud	PLACA CUADRADA DE 120 cm DE LADO CON RA2	168.18
MT09030055	ud	PLACA CUADRADA DE 120 cm DE LADO CON RA3	225.03
MT09030060	ud	PLACA RECTANGULAR DE 60 X 120 cm DE LADO CON RA2	92.70
MT09030065	ud	PLACA RECTANGULAR DE 60 X 120 cm DE LADO CON RA3	121.64
MT09030070	ud	PLACA RECTANGULAR DE 90 X 135 cm DE LADO CON RA2	120.40
MT09030075	ud	PLACA RECTANGULAR DE 90 X 135 cm DE LADO CON RA3	188.40
MT09030080	ud	PLACA RECTANGULAR DE 120 X 180 cm DE LADO CON RA2	183.14
MT09030085	ud	PLACA RECTANGULAR DE 120 X 180 cm DE LADO CON RA3	260.30
MT09030090	ud	PLACA CIRCULAR DE 60 cm DE DIÁMETRO CON PINTURA REFLECTANTE DE N	75.09
MT09030095	ud	PLACA CIRCULAR DE 60 cm DE DIÁMETRO CON PINTURA REFLECTANTE DE N	60.80
MT09030100	ud	PLACA OCTOGONAL CON DOBLE APOTEMA DE 90 cm Y RETRORREFLECTANCIA	80.25
MT09040001	m	BARRERA METÁLICA DOBLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN ALTA H2,	44.50
MT09040005	m	BARRERA METÁLICA DOBLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN ALTA H1,	34.10
MT09040015	m	BARRERA METÁLICA DOBLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN ALTA H1,	38.50
MT09040025	m	BARRERA METÁLICA DOBLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2	41.50
MT09040030	m	BARRERA METÁLICA DOBLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2,	35.40
MT09040035	m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN ALTA H2	47.20
MT09040060	m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN ALTA H1	34.20

MT09040065	m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA CON SPM DE CONTENCIÓN ALTA	47.10
MT09040075	m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2,	26.50
MT09040085	m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍND	22.00
MT09040095	m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA CON SPM DE CONTENCIÓN NORMAL	33.40
MT09040100	m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA CON SPM DE CONTENCIÓN NORMAL	32.10
MT09040105	m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍND	17.80
MT09040160	ud	PRETIL METÁLICO DE CONTENCIÓN MUY ALTA H4b, ÍNDICE DE SEVERIDAD	207.50
MT09040165	ud	PRETIL METÁLICO DE CONTENCIÓN ALTA H3, ÍNDICE DE SEVERIDAD B	167.50
MT09040180	ud	PRETIL METÁLICO DE CONTENCIÓN ALTA H2, ÍNDICE DE SEVERIDAD B…	122.00
MT09050001	m2	CARTEL DE LAMAS DE ACERO DE 175 mm DE CLASE RA2	84.17
MT09050005	m2	CARTEL DE LAMAS DE ACERO DE 175 mm DE CLASE RA3	115.57
MT09050010	m2	CARTEL DE LAMAS DE ALUMINIO EXTRUSIONADO DE 175 mm ……	120.58
MT09050015	m2	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA2	97.42
MT09050020	m2	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA3	127.59
MT09050055	ud	PÓRTICO DE ALUMINIO DE LUZ ENTRE 15 Y 20 m	8,790.00
MT09060001	kg	PINTURA ACRÍLICA EN SOLUCIÓN ACUOSA	1.50
MT09060005	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0.82
MT09060010	kg	PINTURA ACRÍLICA	1.48
MT09060015	kg	PINTURA AMARILLA PARA MARCAS VIALES	1.58
MT09060020	kg	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS VIALES	0.94
MT09060025	ud	PASTILLAS PREFABRICADAS PARA BANDA SONORA (BTA)	0.50
MT09060030	kg	PINTURA PLÁSTICA BLANCA EN FRÍO	1.83
MT09070001	m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8.57
MT09070005	m	POSTE DE 120 X 60 X 3 mm	10.00
MT09070010	m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	6.49
MT09070011	m	POSTE IPN GALVANIZADO	14.43
MT09070045	ud	JUEGO DE TORNILLERÍA	2.07
MT13020001	ud	PERNO PARA MEDIDA CONVERGENCIAS	1.28
MT13020010	ud	CARTUCHO DE RESINA PARA EMPERNAJES	1.00
MT13020015	ud	DIANA DE PUNTERÍA	9.30
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	16.77
P01AF300	t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<20	10.72
P01AF800	t.	Filler calizo M.B.C. factoria	34.20
P01AG130	m3	Grava 40/80 mm.	16.80
P01DW200	t.	Colorante sintético p/aglomerados	2,034.90
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	77.35
P01HD010	m3	Hormigón D-200/P/20/I central	68.02
P01HD600	m3	Hormigón HP-35 s/hormig.planta	71.32
P01PC010	kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0.40
P01PL030	t.	Betun incoloro pigmentable	1,200.00
P01PL150	kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0.24
P01PL170	kg	Emulsión asfáltica ECI	0.26
P01UA020	ud	Cart.Bulo.res.sint.D=25mm L=500mm	1.31
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7.45
P02EAP020	ud	Tapa cuadrada PVC 40x40cm	28.63
P02EAP210	ud	Tapa p/sifonar arqueta PVC 40x40cm	9.39
P02EAV070	ud	Arquet.cuadrada PVC 40x40cm D.max=200	36.59
P02EM080	m2	Geocompuesto Compofol Pac	4.00
P02RVC120	m.	Tub.dren. PVC corr.doble SN4 D=300mm	17.28
P03AE090	kg	Acero B-500-S roscado para bulones	0.61
P06BG320	m2	Fieltro geotextil 125 g/m2	0.78
P06BI010	kg	Imprimación asfáltica Compoprimer	1.48
P06BS900	m2	Lámina BM Compolarte PR-40 MAX	9.49
P06SL180	m2	Lámina plástico	0.15
P06WW070	m2	Producto filmógeno	0.31

5. UNIDADES DE OBRA

CODIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1 Excavación						
U01NE080		**m3**	**EXCAV. TÚNEL SECCIÓN AVANCE.MÁQ.**			
			Excavación en túnel en sección de avance, por medios mecánicos mixtos, con agotamiento de aguas, con carga directa sobre camión basculante, con transporte de tierras a vertedero a una distancia menor de 10 km., incluso canon de vertedero y p.p. de medios auxiliares.			
12	0.150	h.	Capataz	15.77	2.37	
O01OA070	0.150	h.	Peón ordinario	14.01	2.10	
M06RE040	0.050	h.	Rozadora eléctrica 300kW/105t.	517.00	25.85	
M01DA040	0.050	h.	Bomba autoaspirante diesel 32 CV	7.85	0.39	
M12W080	0.050	h.	Ventilador 75 KVA	3.64	0.18	
M07CB005	0.020	h.	Camión basculante de 8 t.	30.00	0.60	
M07N060	1.000	m3	Canon de desbroce a vertedero	0.80	0.80	
			TOTAL PARTIDA			**32.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

U01NE090		**m3**	**EXCAV. TÚNEL SECCIÓN DESTROZA MÁQ.**			
			Excavación en túnel, en sección de destroza, por medios mecánicos, con agotamiento de aguas, con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras a vertedero a una distancia menor de 10 km., incluso canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
12	0.150	h.	Capataz	15.77	2.37	
O01OA070	0.150	h.	Peón ordinario	14.01	2.10	
M05EC040	0.130	h.	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	100.00	13.00	
M06RE040	0.012	h.	Rozadora eléctrica 300kW/105t.	517.00	6.20	
M01DA040	0.050	h.	Bomba autoaspirante diesel 32 CV	7.85	0.39	
M07CB005	0.020	h.	Camión basculante de 8 t.	30.00	0.60	
M07N060	1.000	m3	Canon de desbroce a vertedero	0.80	0.80	
			TOTAL PARTIDA			**25.46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U01NE100		**m3**	**EXCAV. TÚNEL SECCIÓN DESTROZA EXPLOSIVOS**			
			Excavación en túnel en sección destroza, por medio de voladura con explosivo nagolita, con carga mediante pala cargadora sobre camión basculante, con transporte de tierras a vertedero a una distancia menor de 10 km., incluso canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA020	0.020	h.	Capataz	15.77	0.32	
O01OA030	0.020	h.	Oficial primera	16.17	0.32	
O01OA040	0.020	h.	Oficial segunda	15.21	0.30	
O01OA060	0.020	h.	Peón especializado	14.11	0.28	
P01XN020	1.000	kg	Nagolita encartuchada en obra	1.70	1.70	
P01XD030	1.000	ud	Detonador microretardo	1.22	1.22	
M07W210	0.100	t	km transporte explosivos(250 kg)	5.30	0.53	
P01XP010	1.000	kg	Proyecto y dir. voladura 1000 m3	0.26	0.26	
M06CP040	0.100	h.	Compres.portátil diesel 20 m3/min.21bar	31.70	3.17	
M05PN020	0.100	h.	Pala cargadora neumáticos 155 CV/2,5m3	50.00	5.00	
M07CB040	0.100	h.	Camión basculante 6x6 26 t.	46.00	4.60	
M06AR005	0.060	h.	Jumbo perforador	100.00	6.00	
M07N060	1.000	m3	Canon de desbroce a vertedero	0.80	0.80	
			TOTAL PARTIDA			**24.50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

G22CU030

CAPÍTULO 2 Drenajes						
U01NI020		**m2**	**IMP.Y DREN.TÚN.LÁM.ASF.Y GEOCOMPUEST.**			
			Impermeabilización en túnel totalmente colocado incluido P.P, compuesto por lámina de PVC de impermeabilización principal de espesor mínimo de 2 mm y capa de geotextil poroso de 300 gr/m2 de densidad			
12	0.240	h.	Capataz	15.77	3.78	
O01OA040	0.240	h.	Oficial segunda	15.21	3.65	
O01OA070	0.253	h.	Peón ordinario	14.01	3.54	
P06BI010	0.300	kg	Imprimación asfáltica Compoprimer	1.48	0.44	
P06BS900	1.100	m2	Lámina BM Compolarte PR-40 MAX	9.49	10.44	
P02EM080	1.050	m2	Geocompuesto Compofol Pac	4.00	4.20	
			TOTAL PARTIDA			**26.05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

U07AXS610		**ud**	**ARQUETA SIFÓNICA PREF. PVC 40x40 cm.**			
			Arqueta sifónica prefabricada de PVC de 40x40 cm. de medidas interiores, completa: con tapa, marco y clapeta sifónica de PVC. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.			
O01OA030	0.500	h.	Oficial primera	16.17	8.09	
O01OA060	1.000	h.	Peón especializado	14.11	14.11	
P01AA020	0.200	m3	Arena de río 0/6 mm.	16.77	3.35	
P02EAP020	1.000	ud	Tapa cuadrada PVC 40x40cm	28.63	28.63	
P02EAP210	1.000	ud	Tapa p/sifonar arqueta PVC 40x40cm	9.39	9.39	
P02EAV070	1.000	ud	Arquet.cuadrada PVC 40x40cm D.max=200	36.59	36.59	
			TOTAL PARTIDA			**100.16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

U07DID010		**ud**	**DEPURAC. DECANTADOR-DIGESTOR 25 HAB.**			
			Depuración de aguas residuales mediante decantador-digestor anaerobio de dos etapas prefabricado, de poliéster, colocado sobre lecho de arena de río de 20 cm. de espesor, para facilitar su traslado a otra obra, con una capacidad total útil del decantador-digestor de 4,5 m3, dimensionado para una población de 25 habitantes equivalentes, siendo el volumen diario de efluente a tratar de 3,75 m3, sin incluir preparación del terreno.			
O01OA130	3.500	h.	Cuadrilla E	30.18	105.63	
P01AA020	0.800	m3	Arena de río 0/6 mm.	16.77	13.42	
			TOTAL PARTIDA			**119.05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

U07ODC140		**m.**	**TUB.DREN.PVC CORR.DOBLE CIRC.SN4 300 mm**			
			Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado doble circular ranurado de diámetro nominal 300 mm. y rigidez esférica SN4 kN/m2 (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava.			
O01OA030	0.300	h.	Oficial primera	16.17	4.85	
O01OA060	0.600	h.	Peón especializado	14.11	8.47	
P01AA020	0.080	m3	Arena de río 0/6 mm.	16.77	1.34	
P01AG130	0.440	m3	Grava 40/80 mm.	16.80	7.39	
P02RVC120	1.000	m.	Tub.dren. PVC corr.doble SN4 D=300mm	17.28	17.28	
P06BG320	2.900	m2	Fieltro geotextil 125 g/m2	0.78	2.26	
P02CVW010	0.007	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7.45	0.05	
			TOTAL PARTIDA			**41.64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 3 Estructura						
U01NS070		**ud**	**BULÓN DE 25 mm L=4 m**			
			Bulón de 25 mm. de diámetro de acero B-500-S para 10 toneladas y longitud de 4 m., incluso instalación del equipo, perforación, cabeza de anclaje, tesado, inyección de lechada y bulbo de resina sintética colocado cada 1,75 metros.			
12	0.167	h.	Capataz	15.77	2.63	
O01OA030	1.167	h.	Oficial primera	16.17	18.87	
O01OA040	1.167	h.	Oficial segunda	15.21	17.75	
O01OA060	1.540	h.	Peón especializado	14.11	21.73	
P03AE090	16.000	kg	Acero B-500-S roscado para bulones	0.61	9.76	
P01UA020	8.000	ud	Cart.Bulo.res.sint.D=25mm L=500mm	1.31	10.48	
M02GE030	0.600	h	Grúa telescópica autoprop. 40 t	92.26	55.36	
M06MP130	0.600	h	Martillo perforador c/barrena D=3cm L=1m	2.07	1.24	
M06CP040	0.600	h.	Compres.portátil diesel 20 m3/min.21bar	31.70	19.02	
M11PT020	0.267	h	Eq.tesa-barra.c/cilindro bom.hid	26.99	7.21	
			TOTAL PARTIDA			**164.05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

U01NS085		**m3**	**GUNITADO DE HORMIGÓN, SOST.TÚNEL**			
			Gunitado de hormigón proyectado HA-25/P/20/I, colocado en el interior de túneles para sostenimiento de tierras, incluso vertido con robot gunitador.			
12	1.000	h.	Capataz	15.77	15.77	
O01OA030	1.000	h.	Oficial primera	16.17	16.17	
O01OA060	1.000	h.	Peón especializado	14.11	14.11	
P01HA010	1.000	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	77.35	77.35	
M06CP040	1.000	h.	Compres.portátil diesel 20 m3/min.21bar	31.70	31.70	
M05PN020	0.500	h.	Pala cargadora neumáticos 155 CV/2,5m3	50.00	25.00	
M03HT020	1.000	h.	Camión hormigonera 8 m3	47.00	47.00	
M11HG030	0.300	h	Robot gunitador	262.81	78.84	
			TOTAL PARTIDA			**305.94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 4 Firmes						
U03VC310		**m2**	**CAPA RODADURA MICR.ASF.ROJO e=2,0 cm**			
			Suministro y puesta en obra de MBC microaglomerado asfáltico rojo con betún B 60/70 de 2,0 cm. de espesor con áridos con desgaste de los ángeles < 20, extendido y compactación, incluso riego asfáltico, filler, betún B 60/70 y colorante sintético.			
90	1.000	m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1	0.24	0.24	
U03VC091	0.048	t.	M.B.C. MICROAGLOMERADO ASFÁLTICO ROJO	159.73	7.67	
			TOTAL PARTIDA			**7.91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

U03RI050		**m2**	**RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI**			
			Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.			
O01OA070	0.004	h.	Peón ordinario	14.01	0.06	
M08CA110	0.001	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28.00	0.03	
M07AC020	0.001	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	8.00	0.01	
M08B020	0.002	h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10.00	0.02	
M08CB010	0.002	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	36.00	0.07	
P01PL170	1.000	kg	Emulsión asfáltica ECI	0.26	0.26	
			TOTAL PARTIDA			**0.45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U03WV010		**m3**	**HORMIGÓN HP-35 EN PAVIMENTOS**			
			Pavimento de hormigón HP-35 de resistencia característica a flexotracción, en espesores de 20/30 cm., incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.			
O01OA010	0.050	h.	Encargado	16.55	0.83	
O01OA030	0.050	h.	Oficial primera	16.17	0.81	
O01OA070	0.100	h.	Peón ordinario	14.01	1.40	
M08NM010	0.010	h.	Motoniveladora de 135 CV	50.00	0.50	
M08EP010	0.025	h.	Pav.encofrad.desliz. s/cadenas 300CV/12m	320.00	8.00	
M08RN040	0.010	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45.00	0.45	
M05PN010	0.025	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45.00	1.13	
M08CA110	0.025	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28.00	0.70	
P01HD600	1.000	m3	Hormigón HP-35 s/hormig.planta	71.32	71.32	
P06WW070	4.000	m2	Producto filmógeno	0.31	1.24	
M07W110	60.000	m3	km transporte hormigón	0.25	15.00	
			TOTAL PARTIDA			**101.38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

U03RC030		**m2**	**RIEGO DE CURADO ECR-1**			
			Riego de curado, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1, con una dotación de 0,80 kg/m2, en capas de suelo-cemento y grava-cemento.			
O01OA070	0.002	h.	Peón ordinario	14.01	0.03	
M08CB010	0.002	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	36.00	0.07	
P01PL150	0.800	kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0.24	0.19	
			TOTAL PARTIDA			**0.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U03WM010		**m3**	**HORMIGÓN MAGRO EN BASE**			
			Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, con 200 kg. de cemento y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.			
O01OA010	0.025	h.	Encargado	16.55	0.41	
O01OA070	0.075	h.	Peón ordinario	14.01	1.05	
M08NM020	0.025	h.	Motoniveladora de 200 CV	62.00	1.55	
M08RN040	0.025	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45.00	1.13	
M08RV020	0.025	h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	49.00	1.23	
M08CA110	0.025	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28.00	0.70	
M05EN030	0.025	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	84.00	2.10	
M11HC020	0.025	h.	Equipo cortajuntas losas	8.83	0.22	
P01HD010	1.000	m3	Hormigón D-200/P/20/I central	68.02	68.02	
U03RC030	5.000	m2	RIEGO DE CURADO ECR-1	0.29	1.45	
M07W110	48.000	m3	km transporte hormigón	0.25	12.00	
P06SL180	5.000	m2	Lámina plástico	0.15	0.75	
				TOTAL PARTIDA		**90.61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 5 Auscultación

SUBCAPÍTULO 06.05 CONTROL, AUSCULTACIÓN Y SEGUIMIENTO

807.0010		**ud**	**CÉLULA DE PRESIÓN DE 3 MPa DE RANGO Y PRECISIÓN DE 0,5% DE FONDO**		
			CÉLULA DE PRESIÓN DE 3 MPa DE RANGO Y PRECISIÓN DE 0,5% DE FONDO DE ESCALA i/ P.P. DE CABLEADO, INSTALACIÓN Y CENTRALIZACIÓN EN ARMARIO DE INTEMPERIE.		
MO00000007	1.000	h	Peón ordinario	19.60	19.60
MT15010001	1.000	ud	CÉLULA DE PRESIÓN	633.15	633.15
				TOTAL PARTIDA	**652.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

807.0020		**ud**	**PERNO DE CONVERGENCIA PARA CINTA EXTENSOMÉTRICA DE MEDIDA DE CON**		
			PERNO DE CONVERGENCIA PARA CINTA EXTENSOMÉTRICA DE MEDIDA DE CONVERGENCIAS EN TÚNEL.		
MT13020001	1.000	ud	PERNO PARA MEDIDA CONVERGENCIAS	1.28	1.28
				TOTAL PARTIDA	**1.28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

807.0030		**ud**	**DIANA DE PUNTERÍA PARA MEDIDAS DE CONVERGENCIA POR SISTEMA DE LE**		
			DIANA DE PUNTERÍA PARA MEDIDAS DE CONVERGENCIA POR SISTEMA DE LECTURA CON LÁSER EN TÚNEL.		
MT13020015	1.000	ud	DIANA DE PUNTERÍA	9.30	9.30
				TOTAL PARTIDA	**9.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

807.0040		**ud**	**MONTAJE DE UN PERNO O DIANA DE PUNTERÍA PARA CONVERGENCIAS EN TÚ**		
			MONTAJE DE UN PERNO O DIANA DE PUNTERÍA PARA CONVERGENCIAS EN TÚNEL.		
MO00000002	0.015	h	Capataz	21.32	0.32
MO00000003	0.300	h	Oficial 1ª	20.87	6.26
MO00000005	0.300	h	Ayudante	19.36	5.81
MT13020010	390.000	ud	CARTUCHO DE RESINA PARA EMPERNAJES	1.00	390.00
Q010302A10	0.300	h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Presión n	20.98	6.29
				TOTAL PARTIDA	**408.68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Siendo éste un proyecto enfocado en el ámbito académico se han despreciado los Costes Indirectos.

ANEXO Nº 5 PLAN DE OBRA

[Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost]

Página intencionadamente en blanco

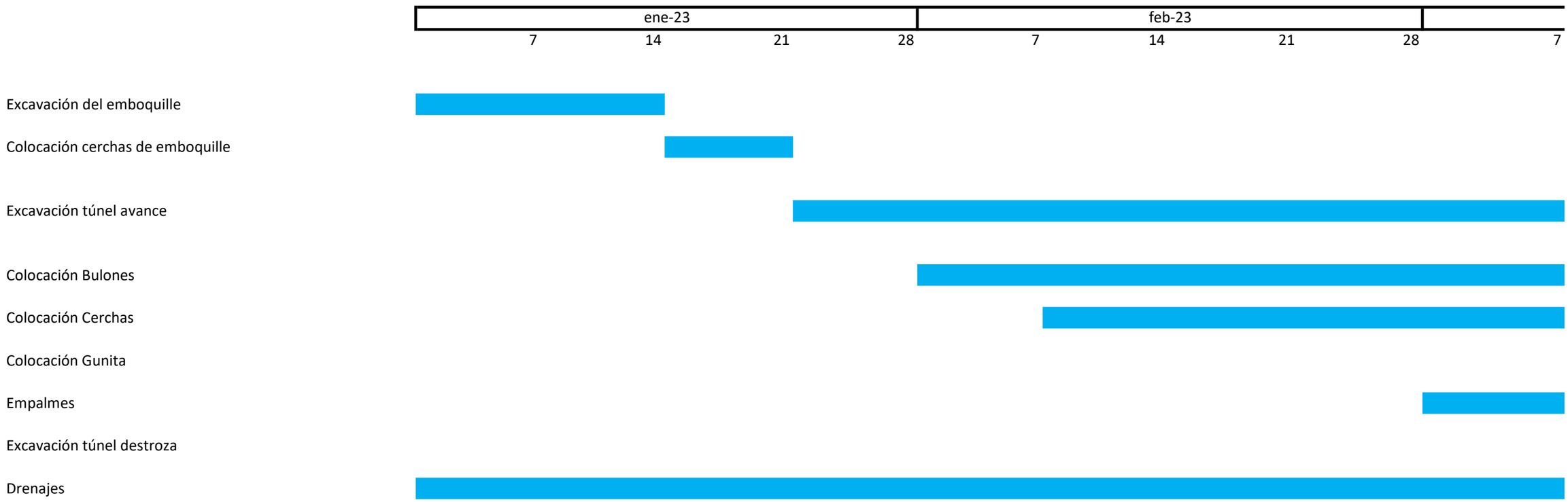
INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN _____ 2

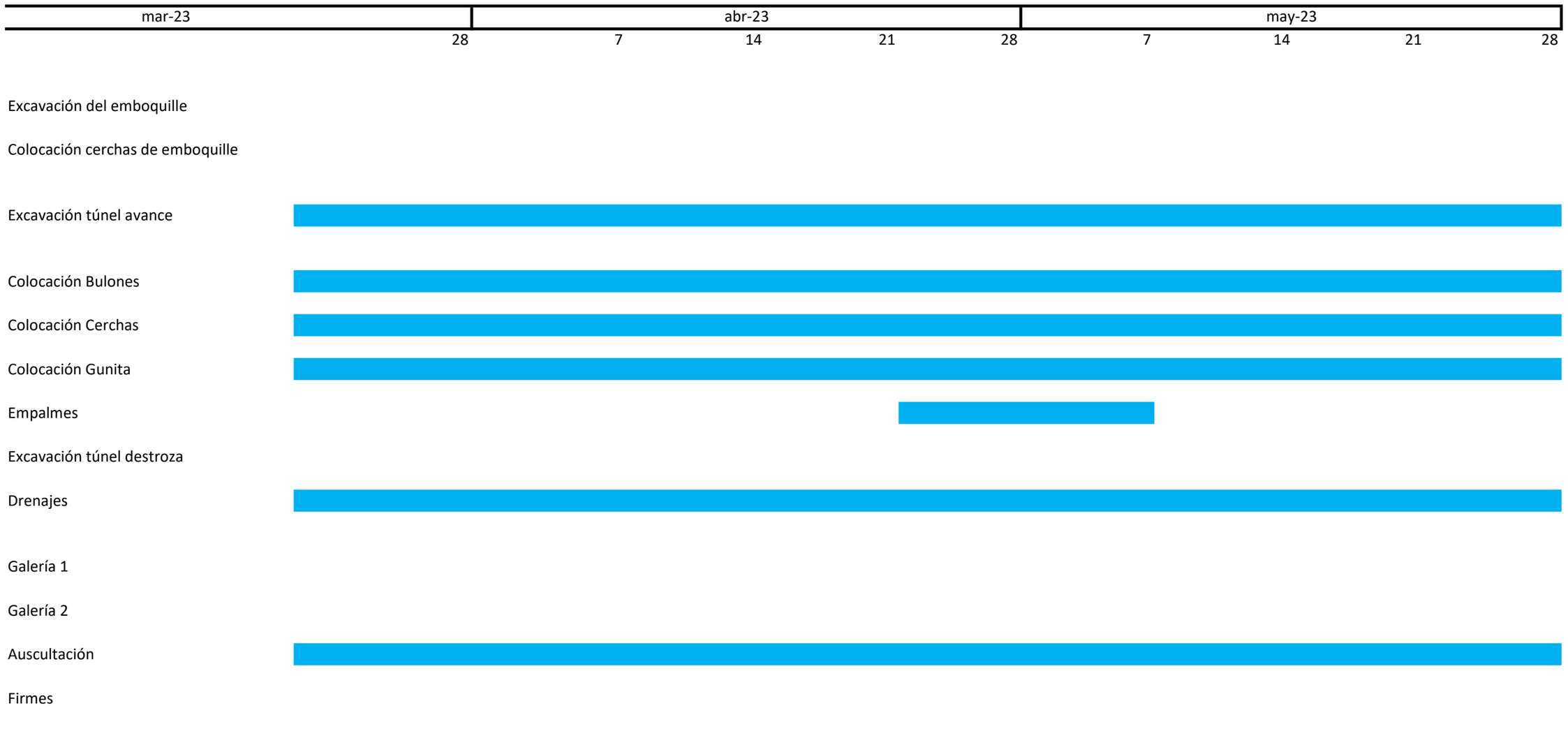
1. INTRODUCCIÓN

En el presento anexo se pretende hacer la planificación de los trabajos a realizar para llevar a cabo el proyecto constructivo *"Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost"* y de esta forma calcular una duración de la obra.

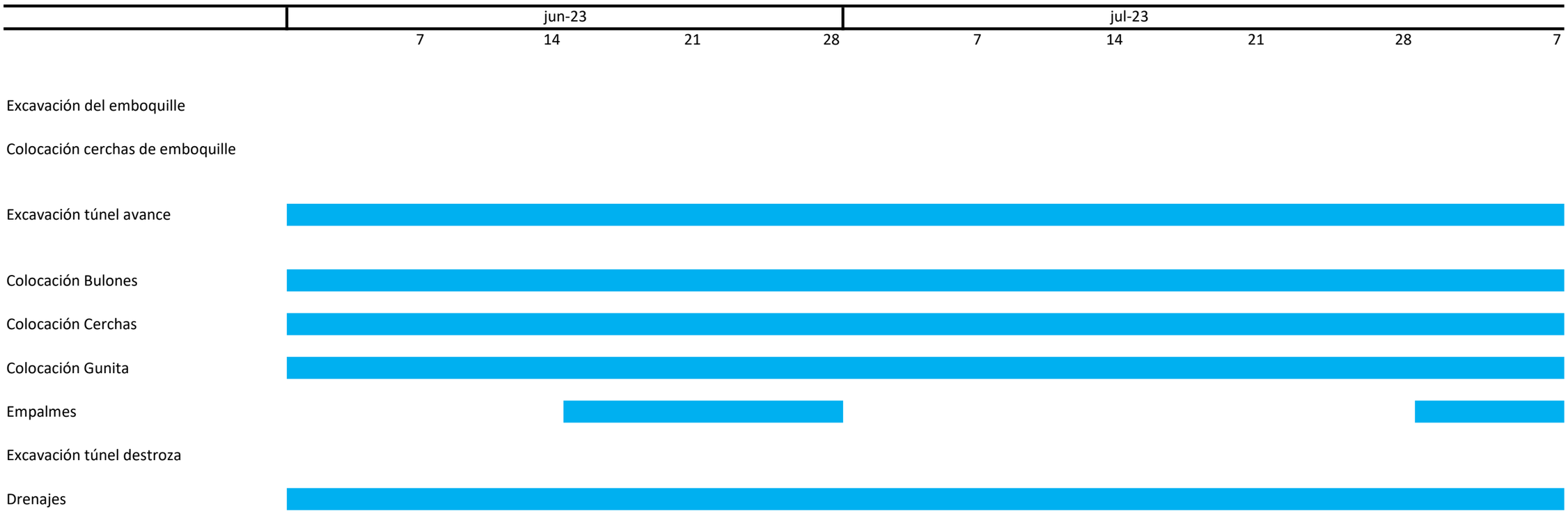
Adjunto a este anexo se representa el diagrama de Gantt realizado en Excel y en donde se refleja que la obra tiene una duración de 23 meses.



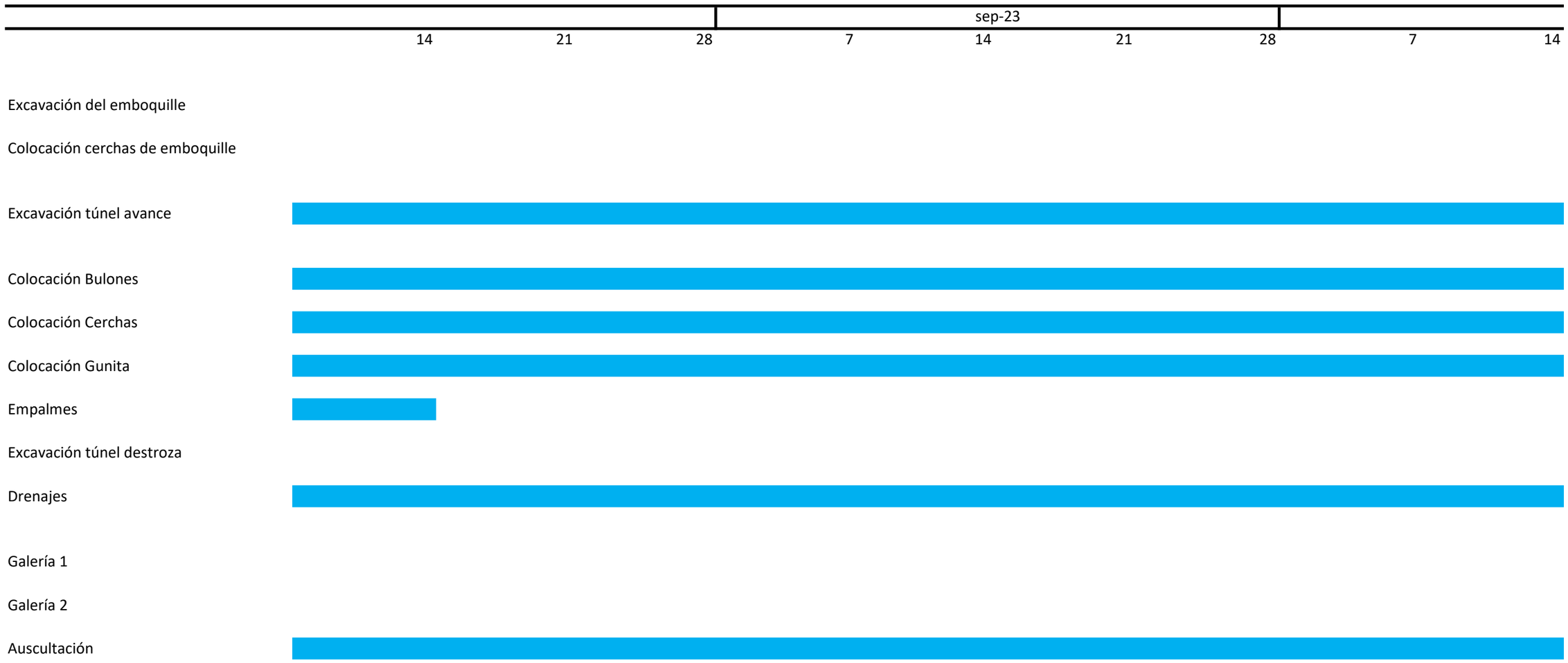
Mensual PEM		248082,07	248082,07	402994,02	115426,29	121710,29	128112,85	128112,85	132925,25	179031,23
Mensual PEC antes de IVA		297152,70	297152,70	482706,24	138257,62	145784,59	153453,58	153453,58	159217,87	214443,60
Mensual PBL después de IVA		359554,77	359554,77	584074,55	167291,71	176399,35	185678,83	185678,83	192653,62	259476,76
Acumulado PEM		248082,07	496164,13	899158,16	1014584,45	1136294,74	1264407,60	1392520,45	1525445,71	1704476,93
Acumulado PEC antes de IVA		297152,70	594305,40	1077011,64	1215269,26	1361053,84	1514507,42	1667961,00	1827178,87	2041622,47
Acumulado PBL después de IVA		359554,77	719109,53	1303184,08	1470475,80	1646875,15	1832553,98	2018232,81	2210886,43	2470363,19



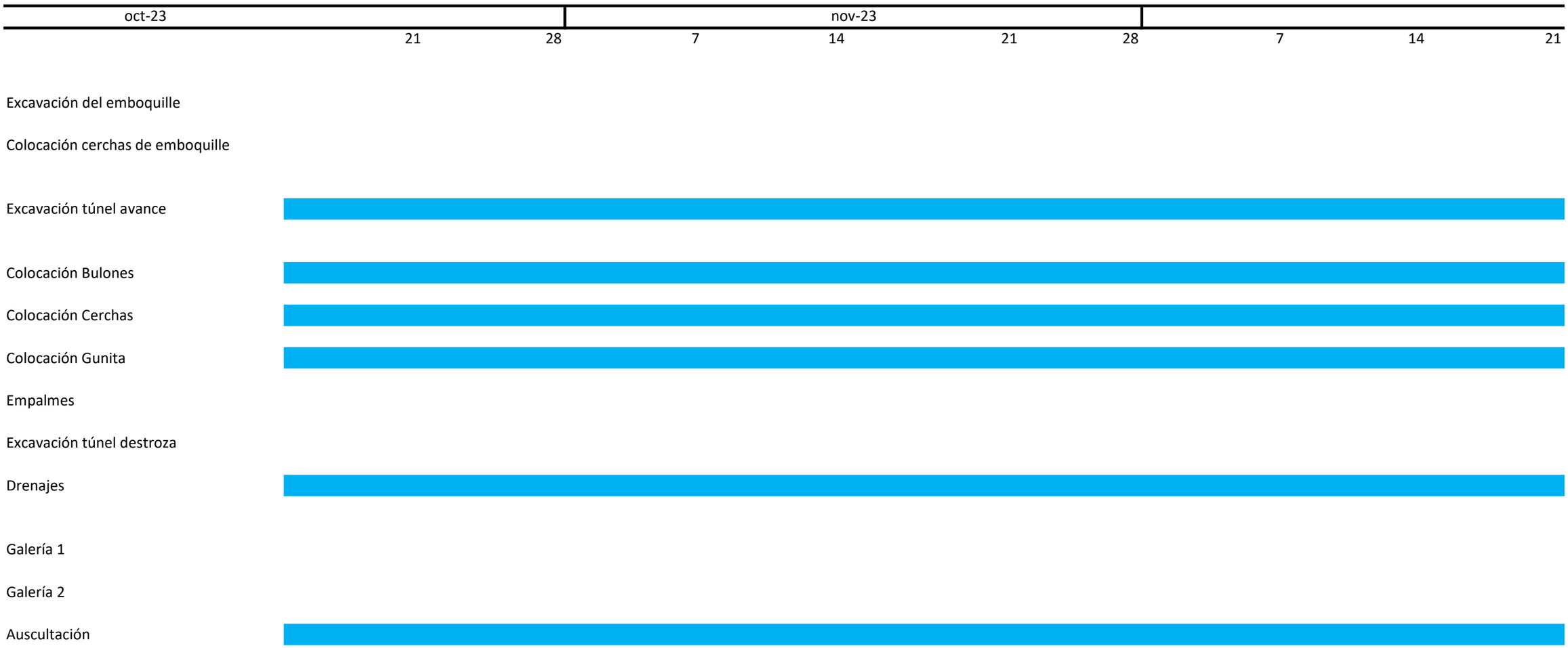
Mensual PEM	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	504516,63	504516,63	458410,66	458410,66	458410,66
Mensual PEC antes de IVA	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	604310,02	604310,02	549084,29	549084,29	549084,29
Mensual PBL después de IVA	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	731215,12	731215,12	664391,99	664391,99	664391,99
Acumulado PEM	3125814,88	3584225,54	4042636,20	4501046,85	5005563,48	5510080,11	5968490,77	6426901,43	6885312,09
Acumulado PEC antes de IVA	3744101,06	4293185,35	4842269,64	5391353,92	5995663,94	6599973,96	7149058,25	7698142,53	8247226,82
Acumulado PBL después de IVA	4530362,29	5194754,27	5859146,26	6523538,24	7254753,37	7985968,49	8650360,48	9314752,47	9979144,45



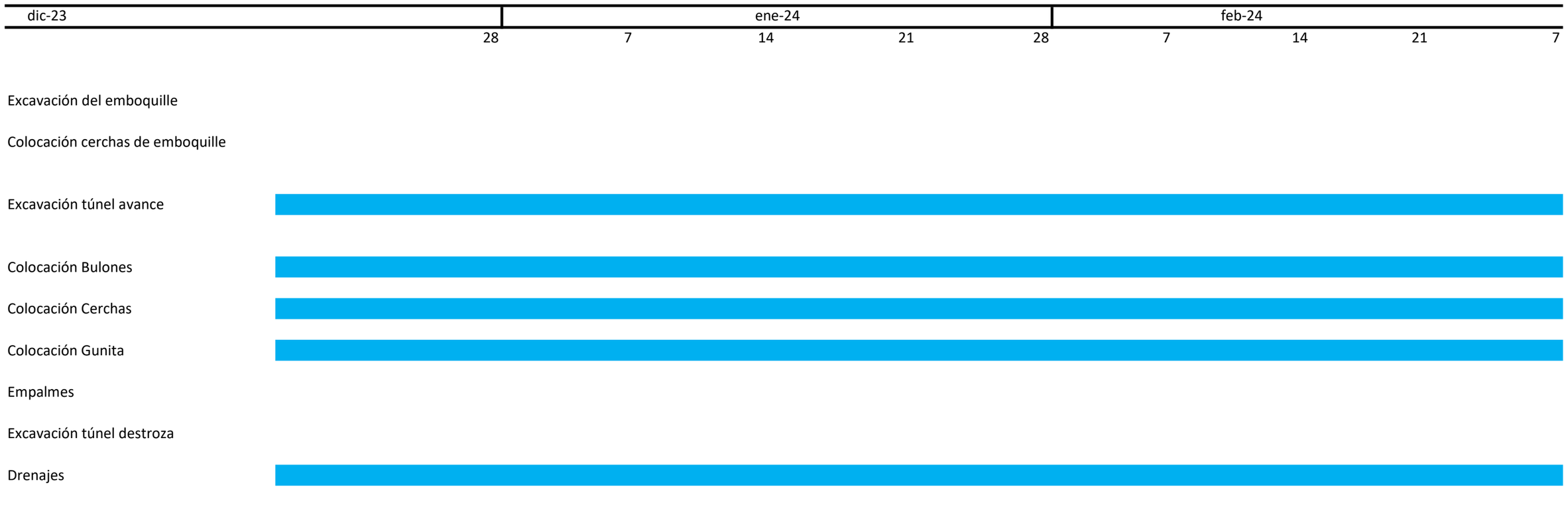
Mensual PEM	458410,66	458410,66	504516,63	504516,63	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	504516,63
Mensual PEC antes de IVA	549084,29	549084,29	604310,02	604310,02	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	604310,02
Mensual PBL después de IVA	664391,99	664391,99	731215,12	731215,12	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	731215,12
Acumulado PEM	7343722,75	7802133,41	8306650,04	8811166,67	9269577,32	9727987,98	10186398,64	10644809,30	11149325,93
Acumulado PEC antes de IVA	8796311,11	9345395,39	9949705,41	10554015,43	11103099,72	11652184,01	12201268,29	12750352,58	13354662,60
Acumulado PBL después de IVA	10643536,44	11307928,43	12039143,55	12770358,67	13434750,66	14099142,65	14763534,63	15427926,62	16159141,74



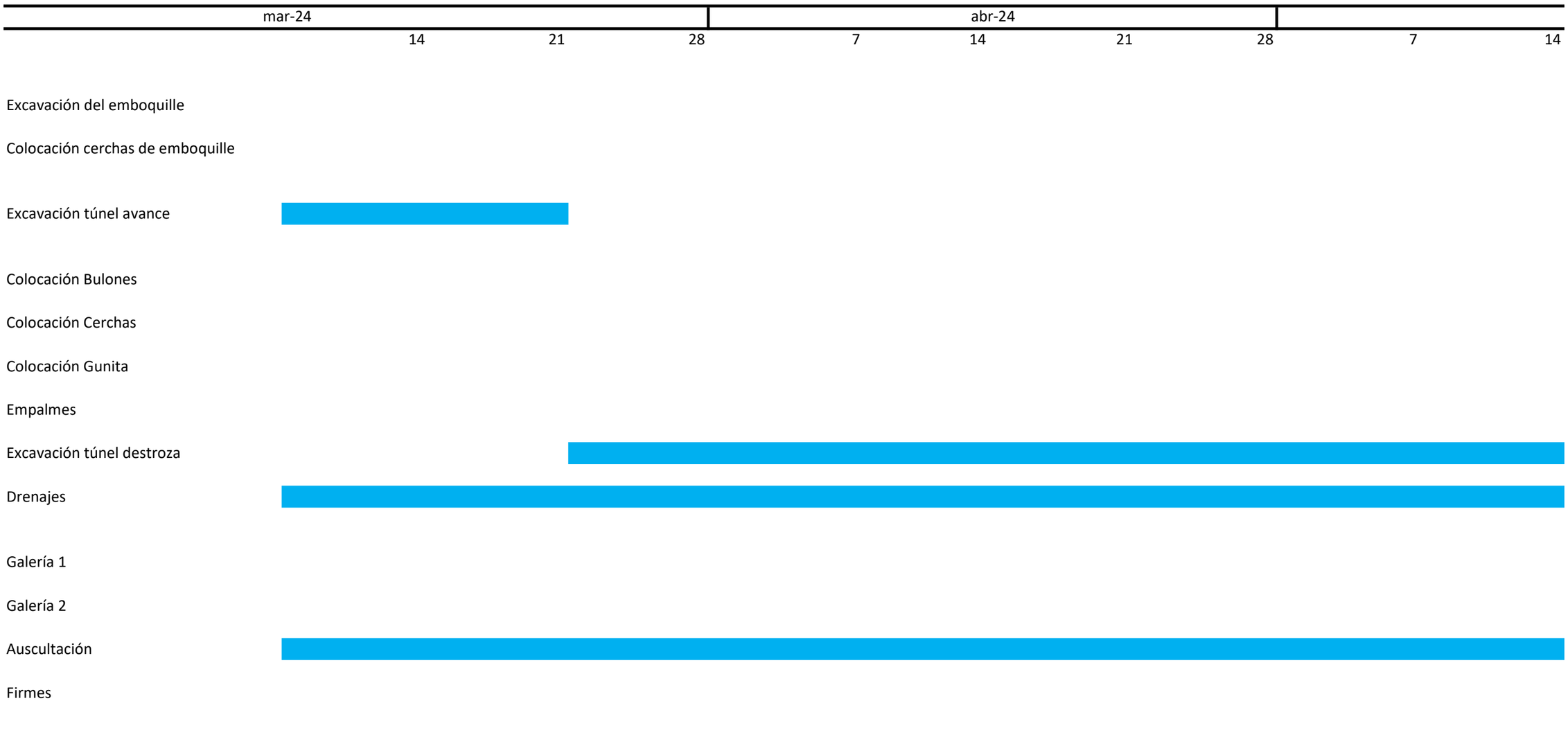
Mensual PEM	504516,63	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66
Mensual PEC antes de IVA	604310,02	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29
Mensual PBL después de IVA	731215,12	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99
Acumulado PEM	11653842,56	12112253,22	12570663,88	13029074,53	13487485,19	13945895,85	14404306,51	14862717,17	15321127,82
Acumulado PEC antes de IVA	13958972,62	14508056,90	15057141,19	15606225,48	16155309,76	16704394,05	17253478,34	17802562,62	18351646,91
Acumulado PBL después de IVA	16890356,87	17554748,85	18219140,84	18883532,83	19547924,81	20212316,80	20876708,79	21541100,77	22205492,76



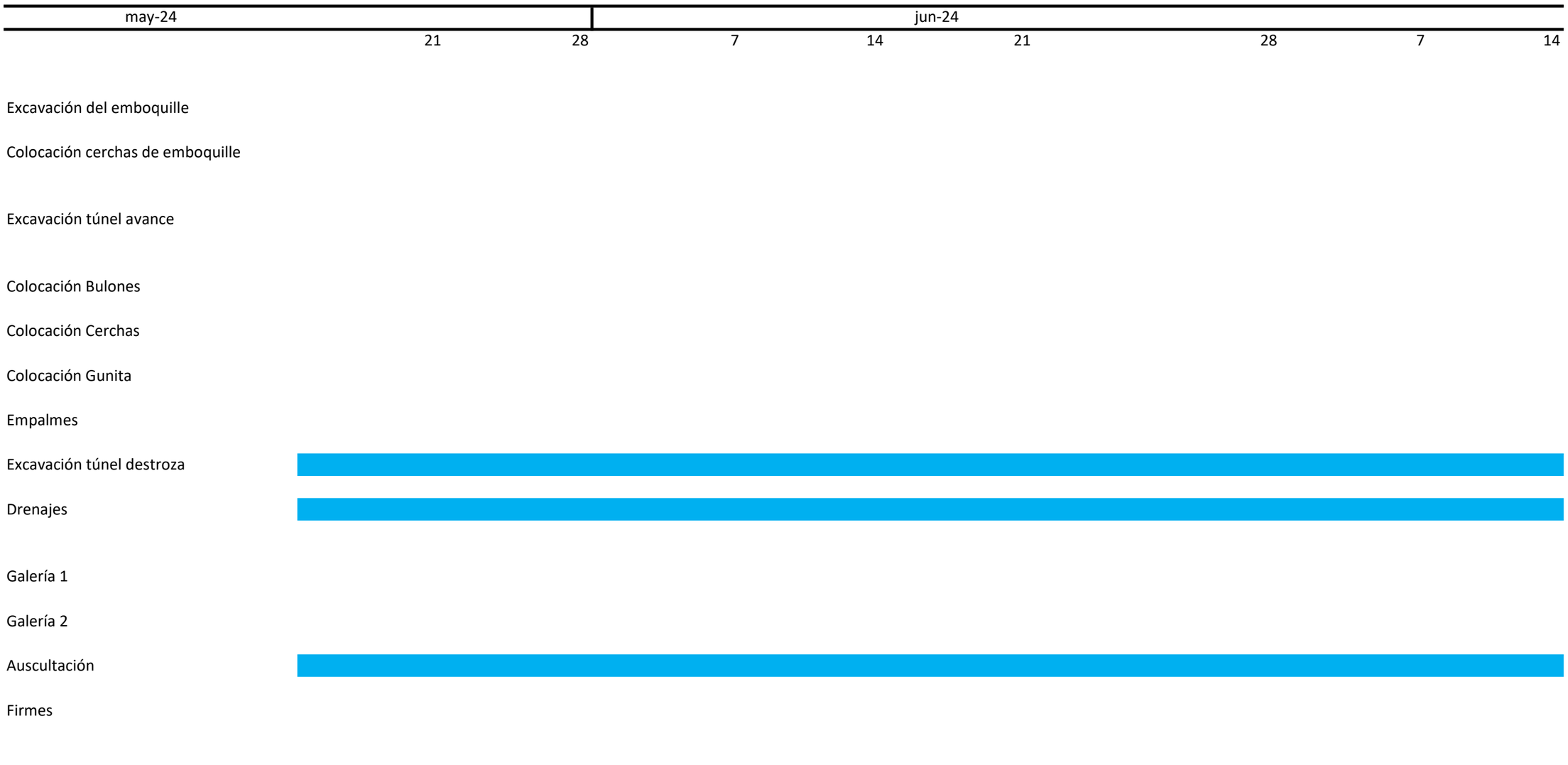
Mensual PEM	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66
Mensual PEC antes de IVA	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29
Mensual PBL después de IVA	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99
Acumulado PEM	15779538,48	16237949,14	16696359,80	17154770,46	17613181,12	18071591,77	18530002,43	18988413,09	19446823,75
Acumulado PEC antes de IVA	18900731,19	19449815,48	19998899,77	20547984,05	21097068,34	21646152,63	22195236,91	22744321,20	23293405,48
Acumulado PBL después de IVA	22869884,75	23534276,73	24198668,72	24863060,70	25527452,69	26191844,68	26856236,66	27520628,65	28185020,64



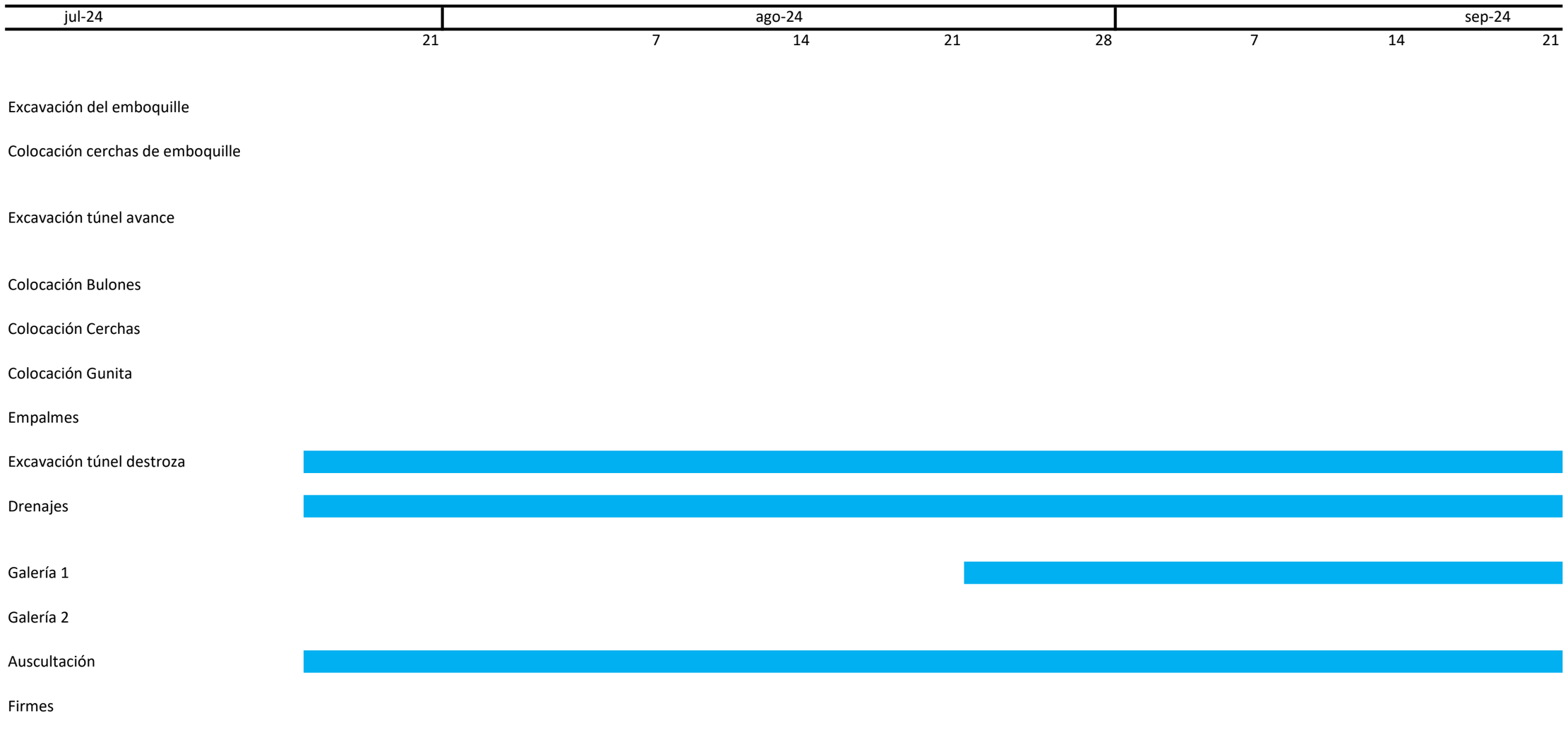
Mensual PEM		458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66	458410,66
Mensual PEC antes de IVA		549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29	549084,29
Mensual PBL después de IVA		664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99	664391,99
Acumulado PEM		19905234,41	20363645,06	20822055,72	21280466,38	21738877,04	22197287,70	22655698,35	23114109,01	23572519,67
Acumulado PEC antes de IVA		23842489,77	24391574,06	24940658,34	25489742,63	26038826,92	26587911,20	27136995,49	27686079,77	28235164,06
Acumulado PBL después de IVA		28849412,62	29513804,61	30178196,60	30842588,58	31506980,57	32171372,55	32835764,54	33500156,53	34164548,51



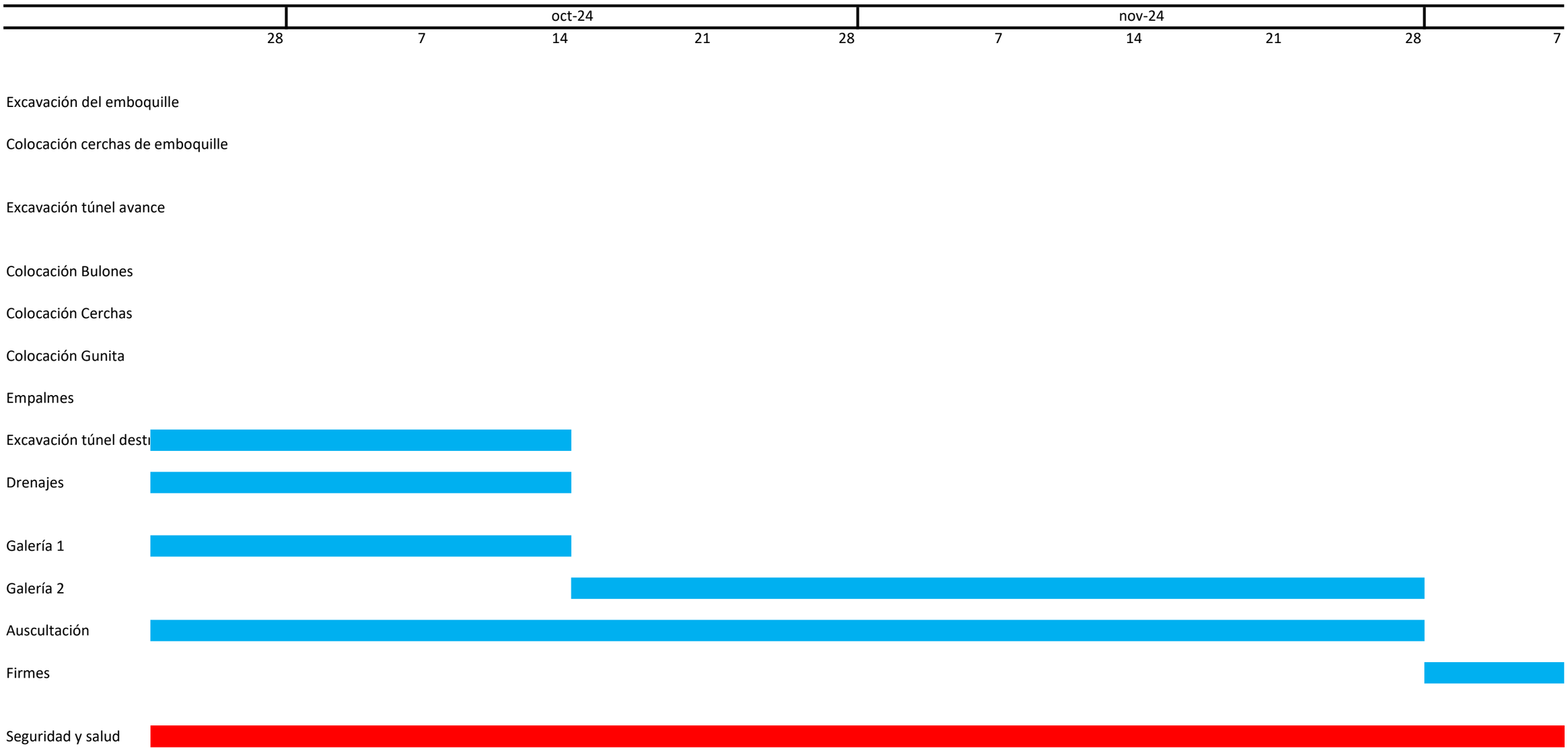
Mensual PEM	120238,69	120238,69	177758,81	177758,81	177758,81	177758,81	177758,81	177758,81	177758,81
Mensual PEC antes de IVA	144021,91	144021,91	212919,50	212919,50	212919,50	212919,50	212919,50	212919,50	212919,50
Mensual PBL después de IVA	174266,51	174266,51	257632,60	257632,60	257632,60	257632,60	257632,60	257632,60	257632,60
Acumulado PEM	23692758,36	23812997,06	23990755,87	24168514,67	24346273,48	24524032,29	24701791,10	24879549,91	25057308,71
Acumulado PEC antes de IVA	28379185,97	28523207,88	28736127,38	28949046,88	29161966,38	29374885,88	29587805,38	29800724,88	30013644,38
Acumulado PBL después de IVA	34338815,02	34513081,53	34770714,12	35028346,72	35285979,32	35543611,91	35801244,51	36058877,10	36316509,70



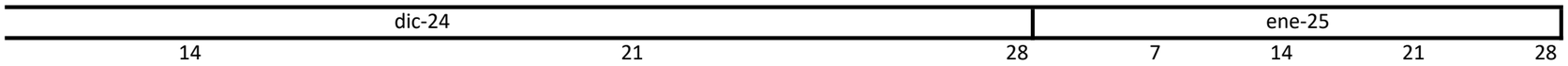
Mensual PEM	177758,81	177758,81	177758,81	177758,81	177758,81	177758,81	177758,81	177758,81
Mensual PEC antes de IVA	212919,50	212919,50	212919,50	212919,50	212919,50	212919,50	212919,50	212919,50
Mensual PBL después de IVA	257632,60	257632,60	257632,60	257632,60	257632,60	257632,60	257632,60	257632,60
Acumulado PEM	25235067,52	25412826,33	25590585,14	25768343,95	25946102,75	26123861,56	26301620,37	26479379,18
Acumulado PEC antes de IVA	30226563,88	30439483,38	30652402,88	30865322,38	31078241,88	31291161,38	31504080,88	31717000,38
Acumulado PBL después de IVA	36574142,29	36831774,89	37089407,48	37347040,08	37604672,67	37862305,27	38119937,86	38377570,46



Mensual PEM	177758,81	177758,81	177758,81	177758,81	230451,35	230451,35	230451,35	230451,35
Mensual PEC antes de IVA	212919,50	212919,50	212919,50	212919,50	276034,62	276034,62	276034,62	276034,62
Mensual PBL después de IVA	257632,60	257632,60	257632,60	257632,60	334001,90	334001,90	334001,90	334001,90
Acumulado PEM	26657137,99	27004979,01	27182737,82	27360496,63	27590947,98	27821399,32	28051850,67	28282302,02
Acumulado PEC antes de IVA	31929919,88	32346563,86	32559483,36	32772402,86	33048437,49	33324472,11	33600506,74	33876541,36
Acumulado PBL después de IVA	38635203,05	39139342,27	39396974,87	39654607,46	39988609,36	40322611,25	40656613,15	40990615,05



Mensual PEM	230451,35	230451,35	230451,35	65181,53	65181,53	65181,53	65181,53	65181,53	65181,53	284197,87
Mensual PEC antes de	276034,62	276034,62	276034,62	78074,43	78074,43	78074,43	78074,43	78074,43	78074,43	340412,21
Mensual PBL después	334001,90	334001,90	334001,90	94470,07	94470,07	94470,07	94470,07	94470,07	94470,07	411898,78
Acumulado PEM	28512753,37	28743204,72	28973656,06	29038837,59	29104019,12	29169200,65	29234382,18	29299563,71	29364745,23	29648943,11
Acumulado PEC antes	34152575,99	34428610,61	34704645,23	34782719,67	34860794,10	34938868,54	35016942,97	35095017,41	35173091,84	35513504,05
Acumulado PBL despu	41324616,94	41658618,84	41992620,73	42050216,80	42070686,80	420907156,80	42100627,00	42110097,00	42140567,10	42150465,80



Excavación del emboquille

Colocación cerchas de emboquille

Excavación túnel avance

Colocación Bulones

Colocación Cerchas

Colocación Gunita

Empalmes

Excavación túnel destroza

Drenajes

Galería 1

Galería 2

Auscultación

Firmes

Seguridad y salud

284197,87	Mensual PEM
340412,21	Mensual PEC antes de IVA
411898,78	Mensual PBL después de IVA
31639636,49	Acumulado PEM
37897956,59	Acumulado PEC antes de IVA
42161684,18	Acumulado PBL después de IVA

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA CIVIL

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

[Construcción túnel de 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost]

[423.21.46]

TOMO II de III

DOCUMENTO Nº2. Planos

DOCUMENTO Nº3 Pliego de Prescripciones Técnicas

Fecha de entrega (junio/2022)

Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO Nº 2

PLANOS

[Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost]

Autor:

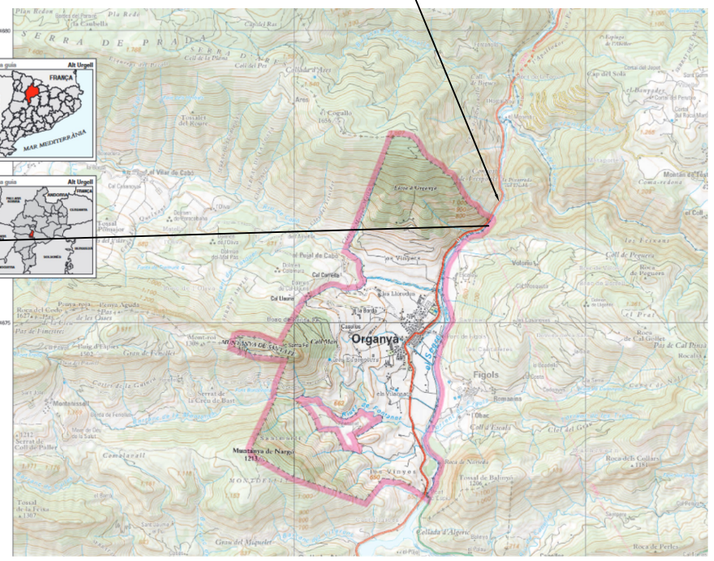
[Arnau Morell Daniel]

ÍNDICE DE PLANOS

Denominación	Nº Hojas
Plano de situación	1
Trazado en planta	2-2.1-2.2-2.3-2.4
Secciones	3-4
Estructura	5-6-7-8-9-10



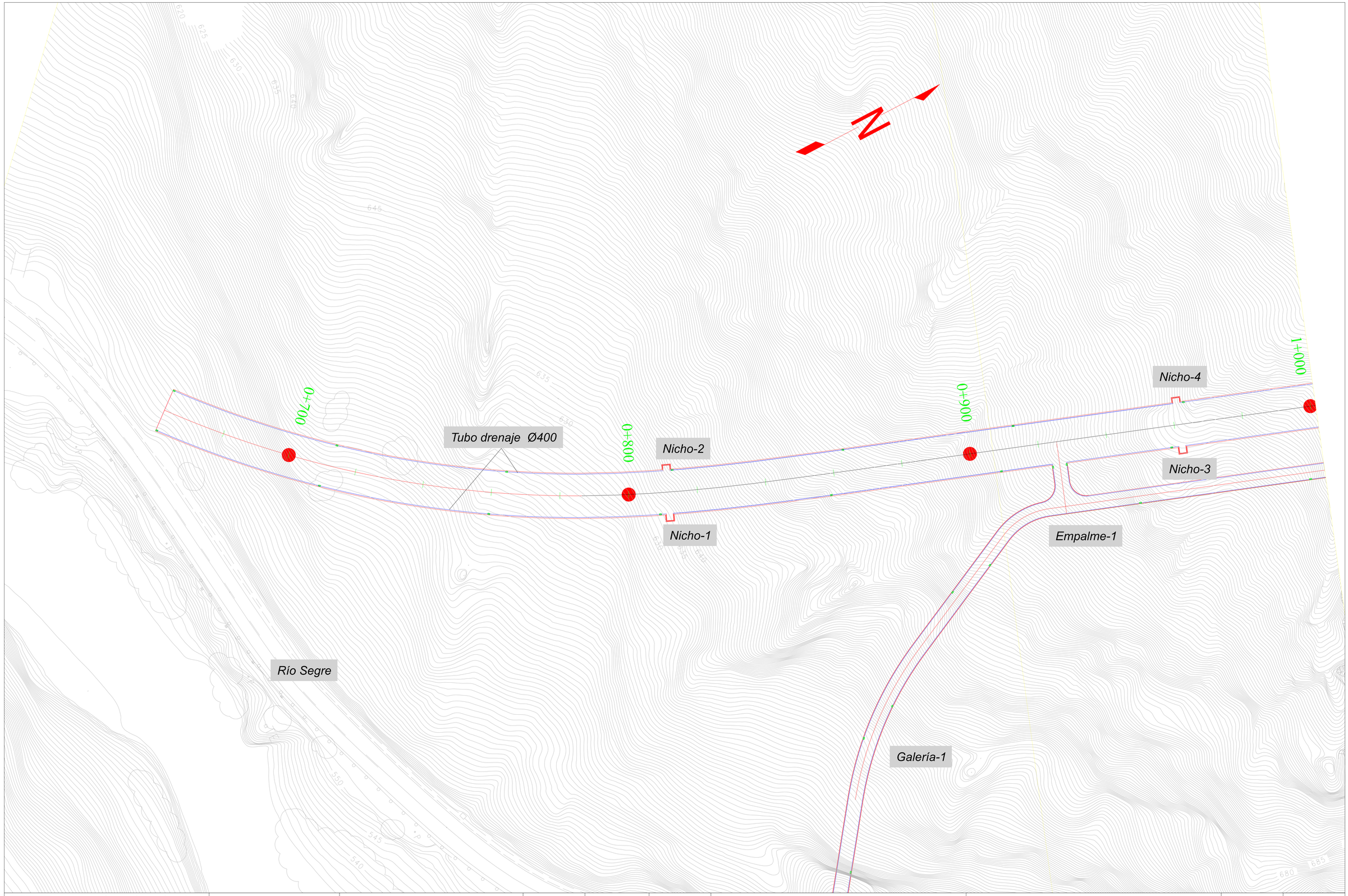




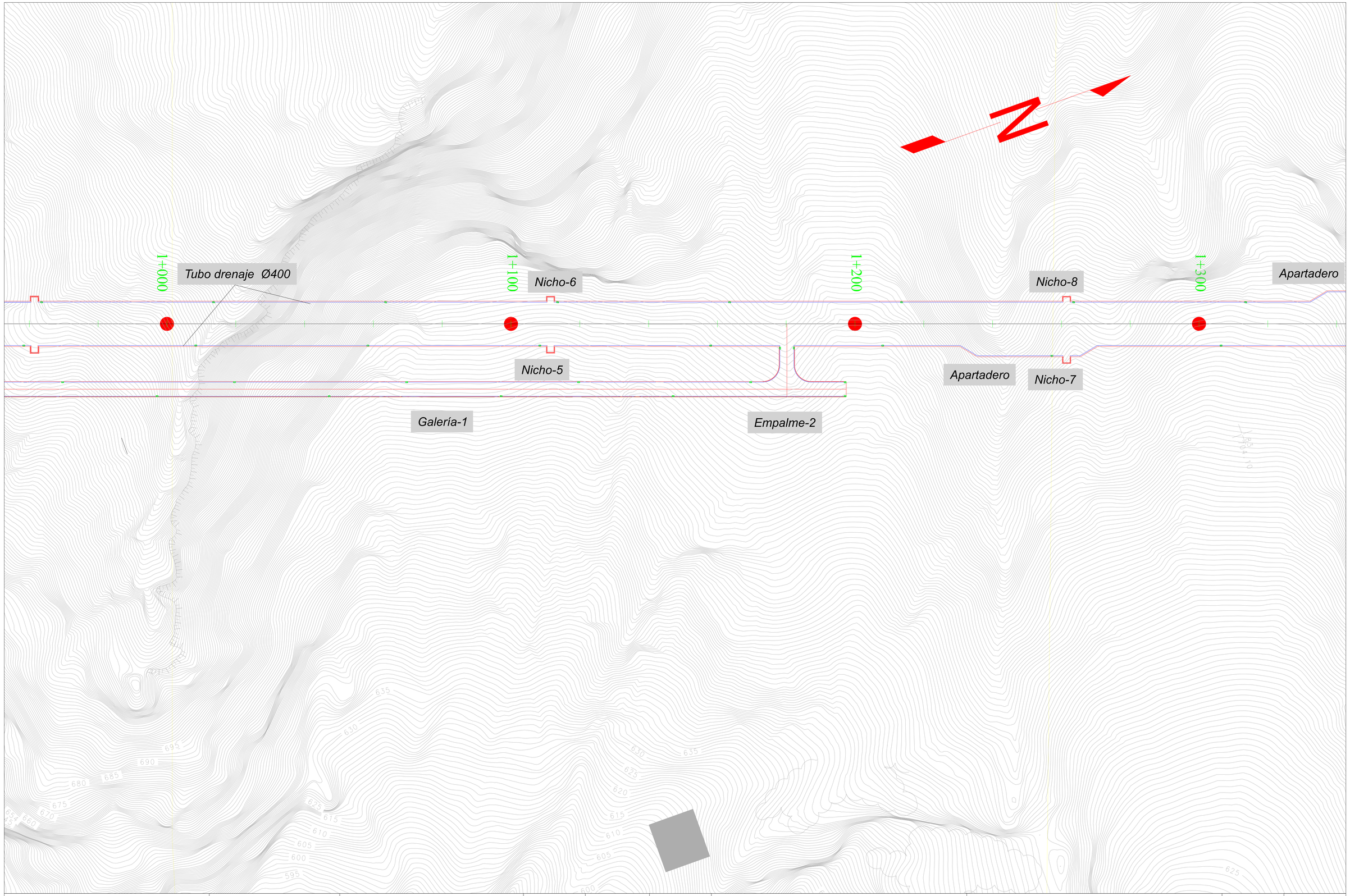
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Situación**	Escala **SE**	Nº plano **1**



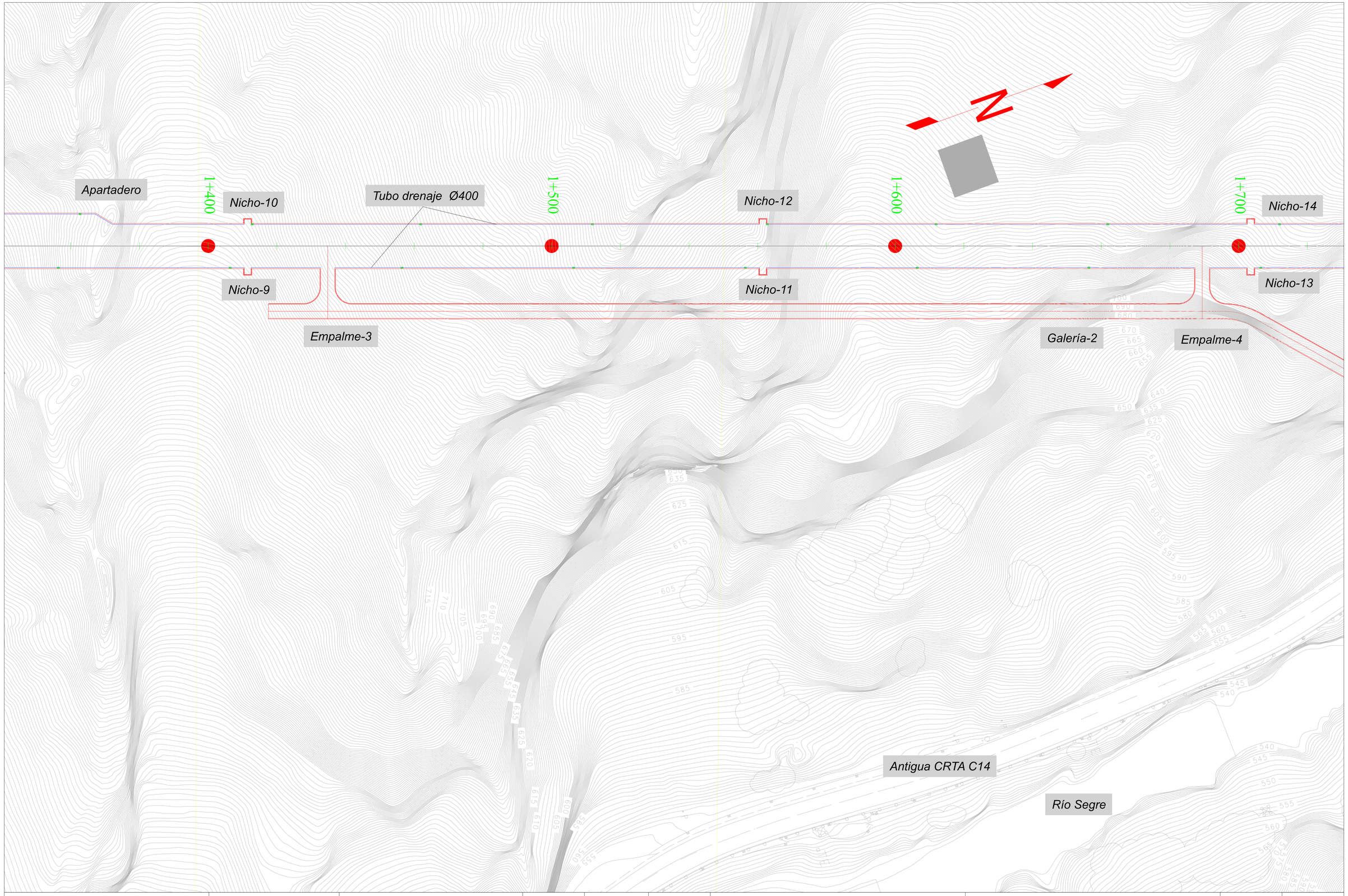
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Planta del Túnel General**	Escala **1/1500**	Nº plano **1**



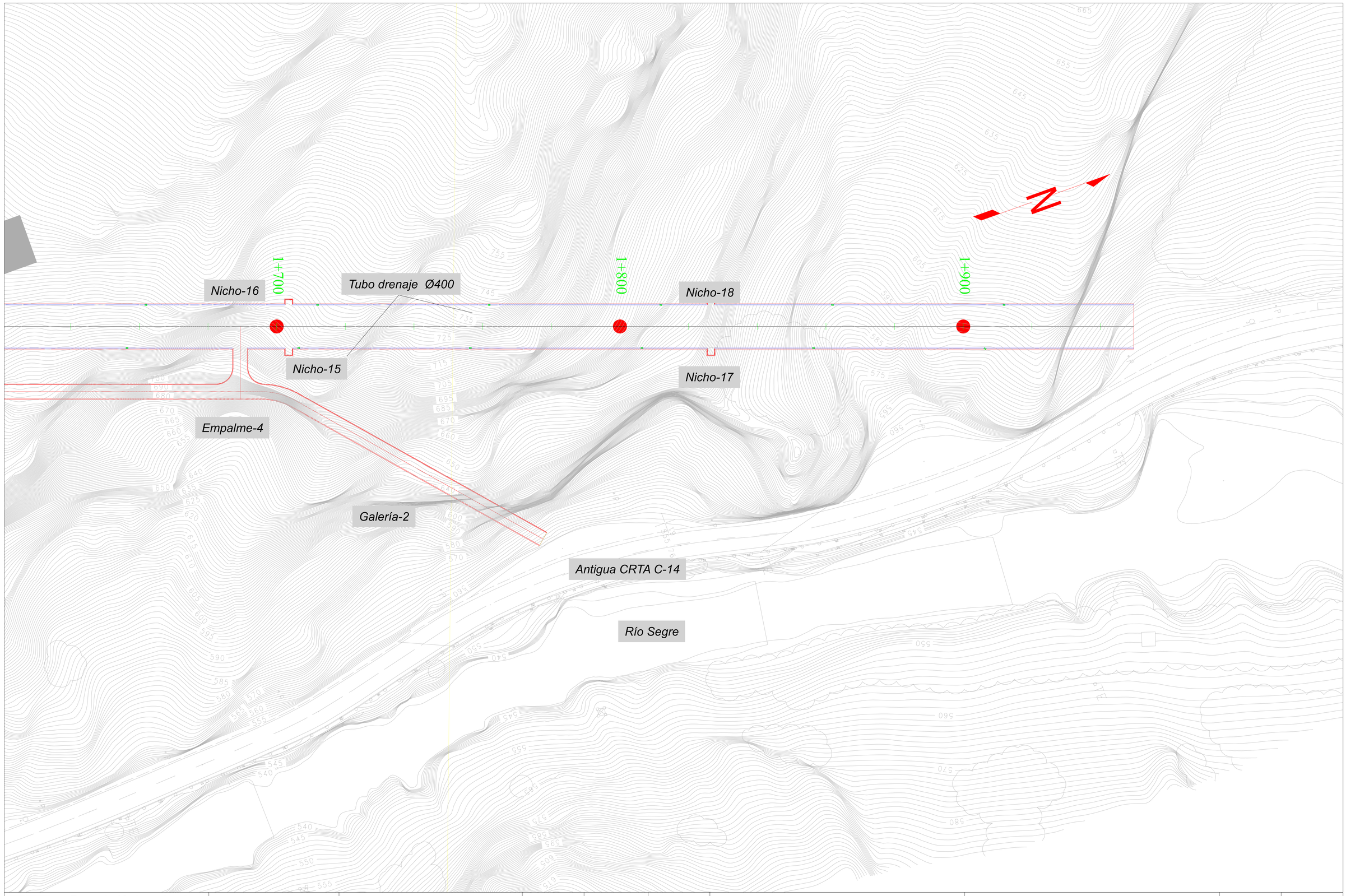
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Planta del Túnel Pk 0+700-1+000**	Escala **1/500**	Nº plano **2.1**



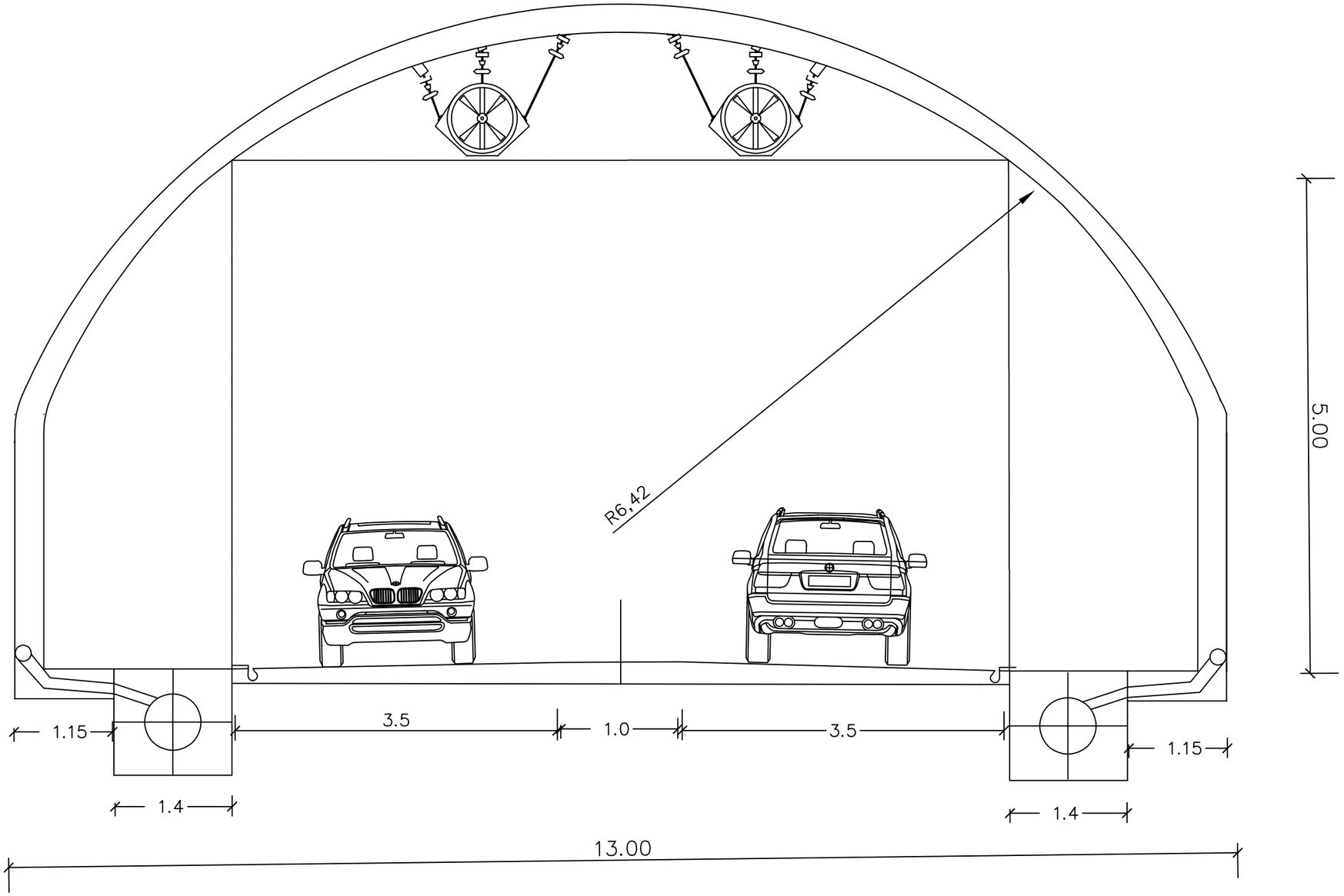
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Planta del Túnel Pk 1+000-1+350**	Escala **1/500**	Nº plano **2.2**



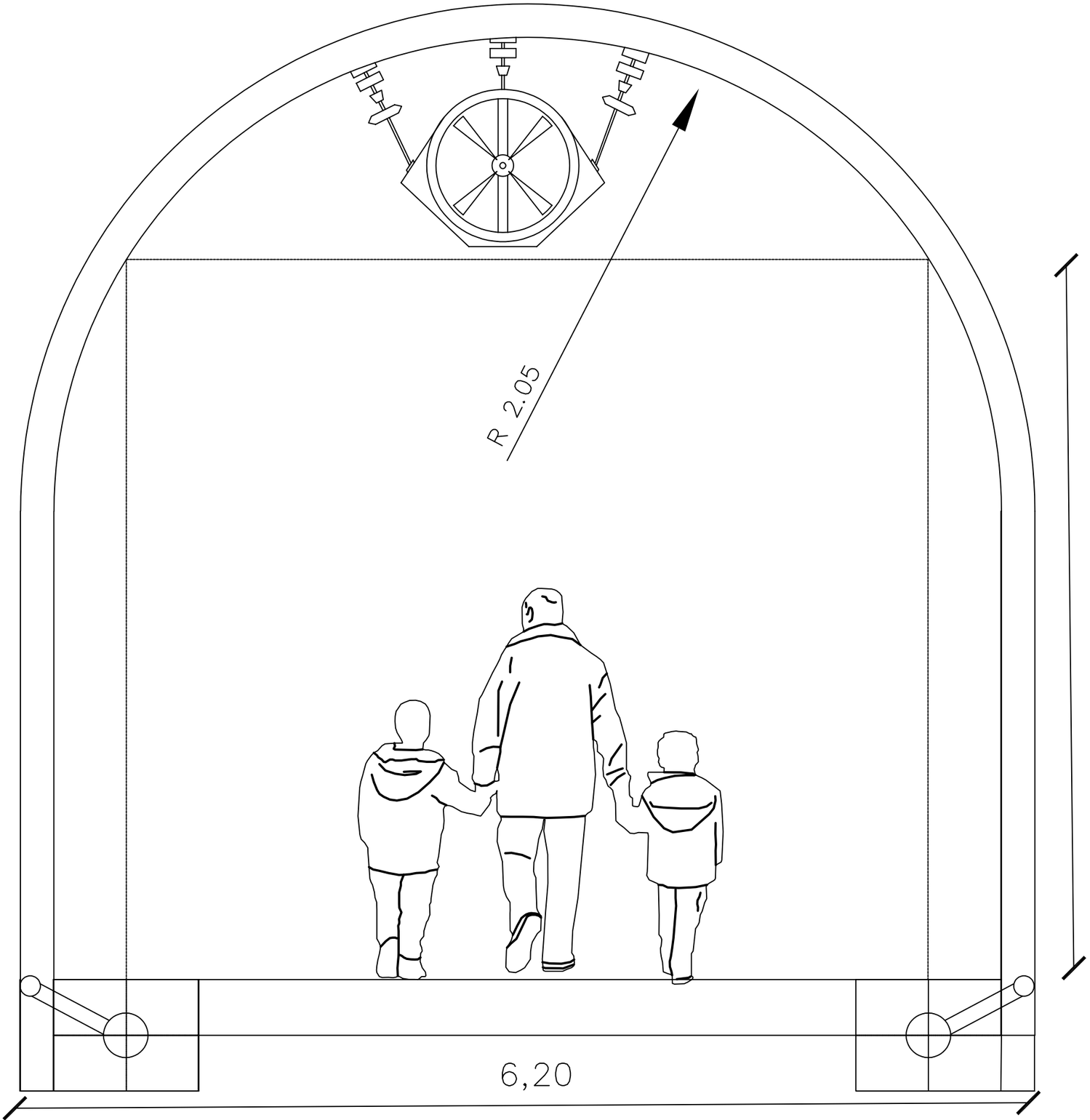
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Planta del Túnel Pk 1+350-1+700**	Escala **1/500**	Nº plano **2.3**



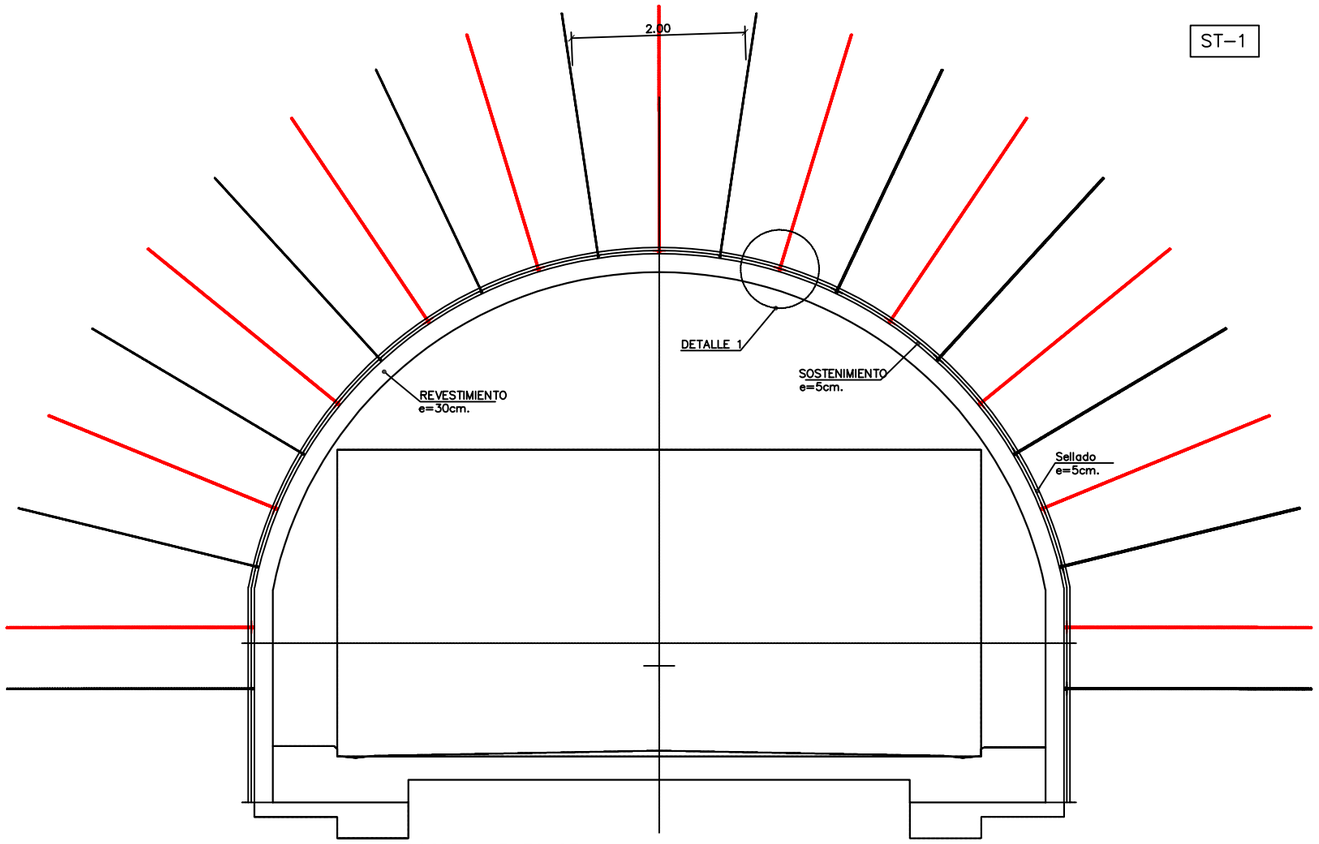
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Planta del Túnel Pk 1+700-1+930**	Escala **1/500**	Nº plano **2.4**



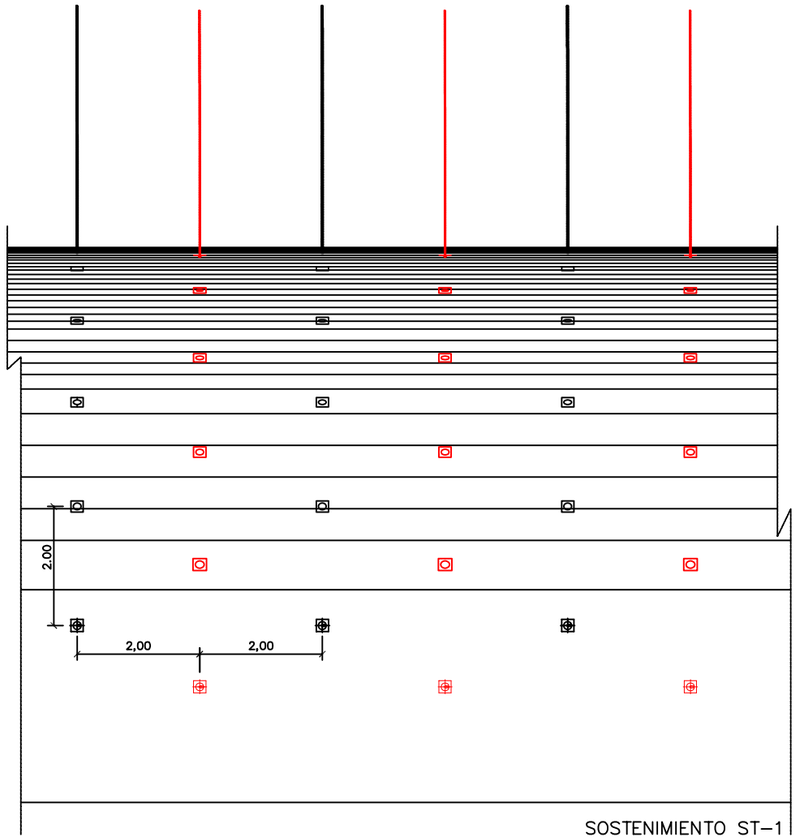
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Sección Túnel Principal**	Escala **1:50**	Nº plano **3**



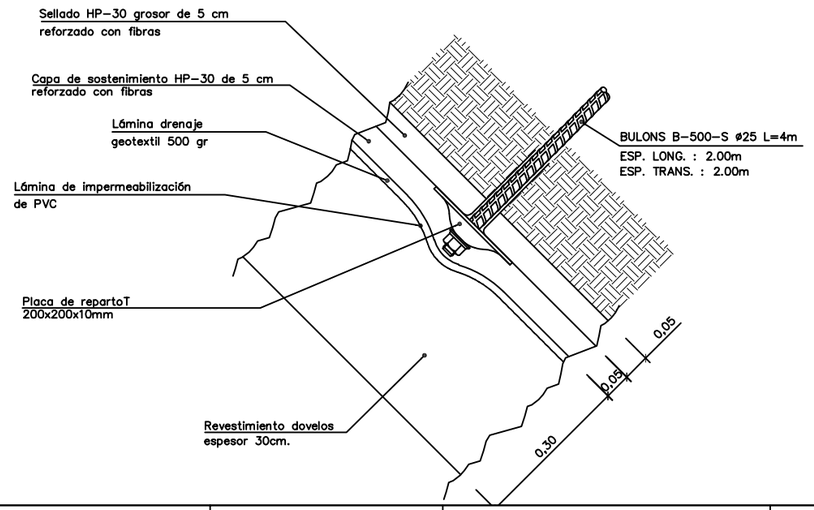
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Sección de las Galerías**	Escala **1:20**	Nº plano **4**

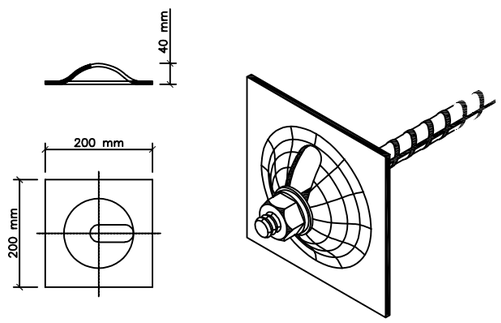


SOSTENIMIENTO ST–1
SECCIÓN TRANSVERSAL



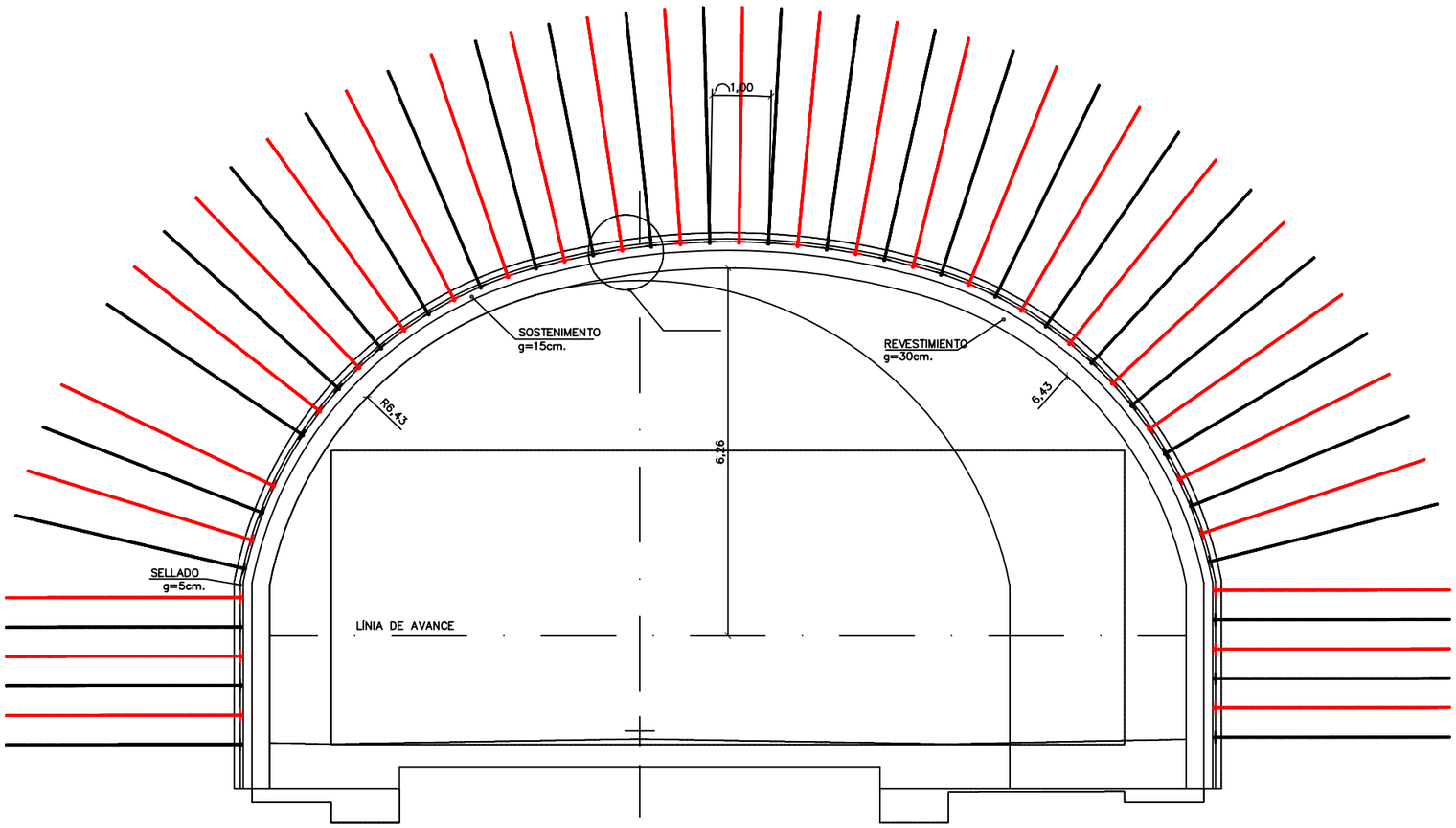
SOSTENIMIENTO ST–1
SECCIÓN LONGITUDINAL





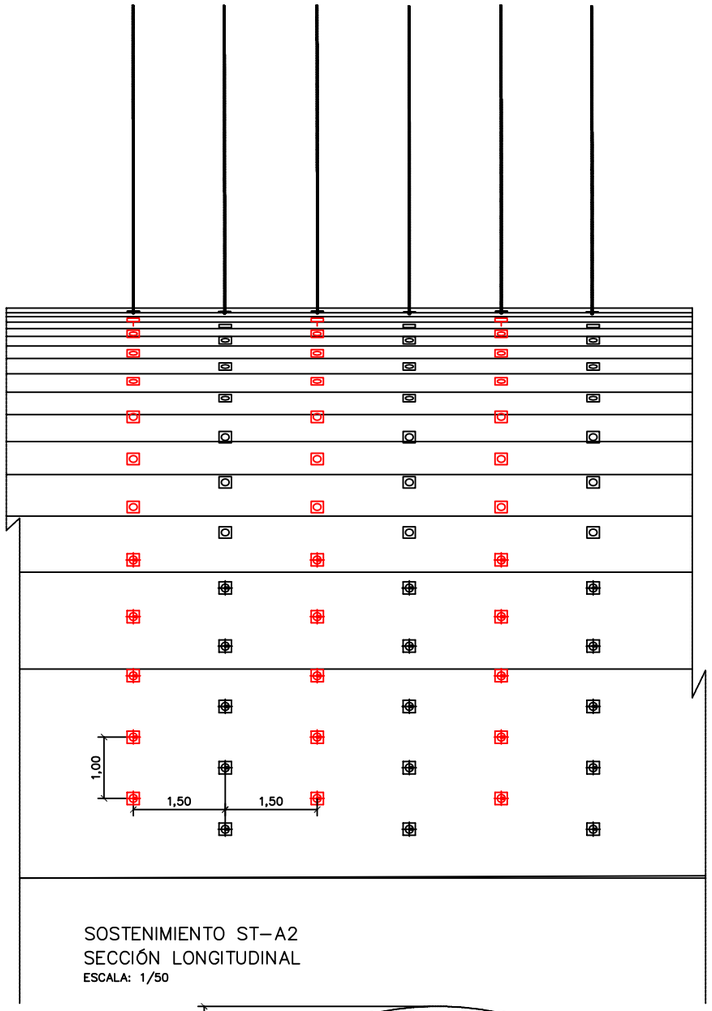
DETALLE 2 PLACA DE REPARTO
ESCALA: S/E

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Detalle de la Sección ST-1**	Escala **1:100**	Nº plano **5**

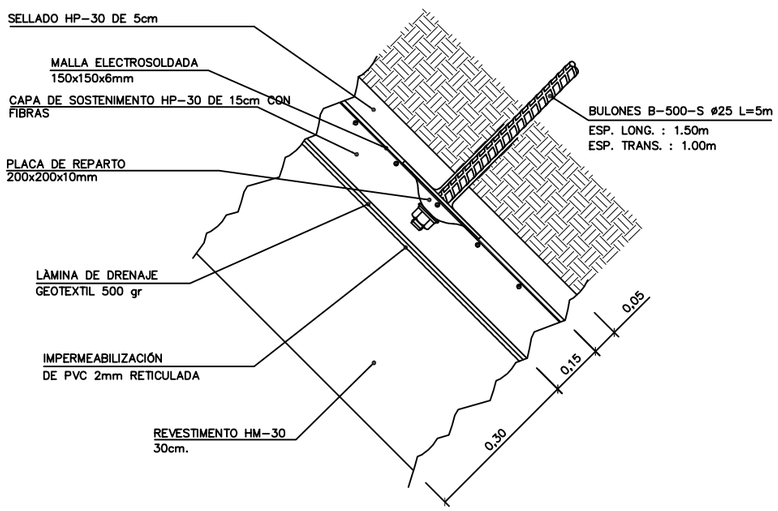


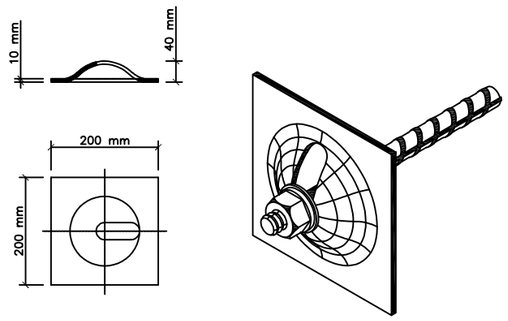
SOSTENIMIENTO ST-2

ESCALA: 1/50

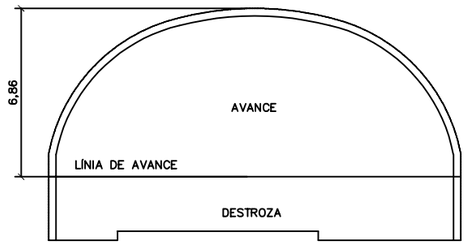


SOSTENIMIENTO ST-A2
SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA: 1/50



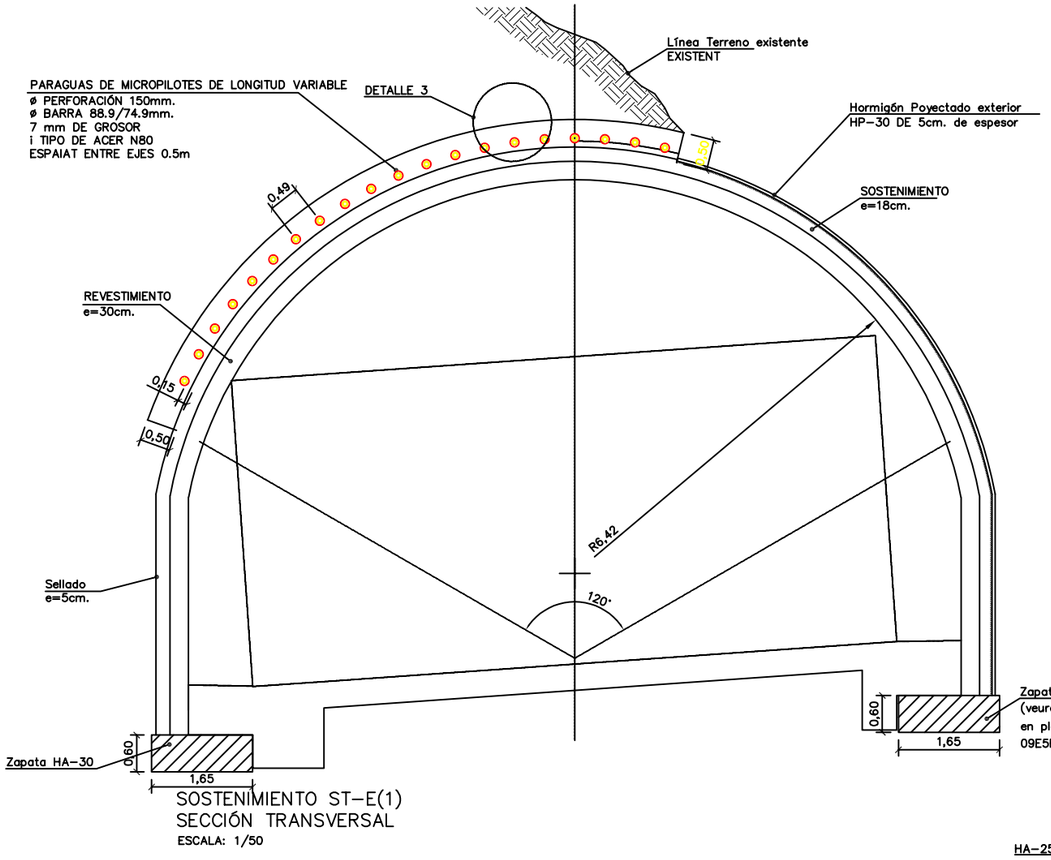


DETALLE 2. PLACA DE REPARTO
ESCALA: S/E



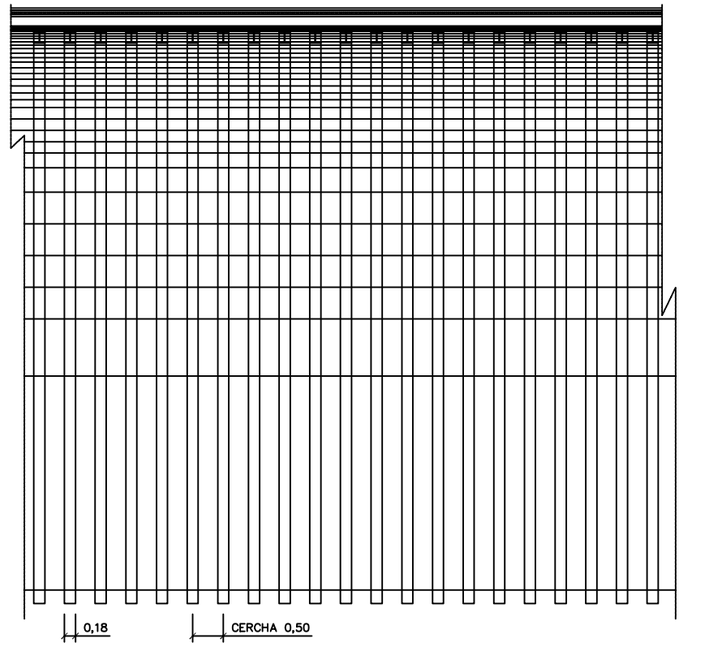
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Detalle Sección ST-2**	Escala **1:100**	Nº plano **6**

ST–E

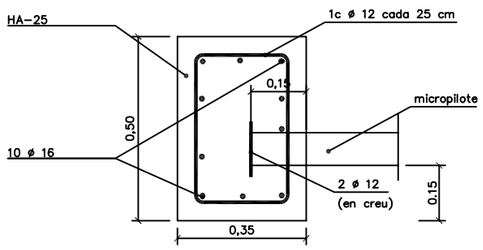


SOSTENIMIENTO ST–E(1)
SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA: 1/50

ST–E(1)



SOSTENIMIENTO ST–E(1)
SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA: 1/50

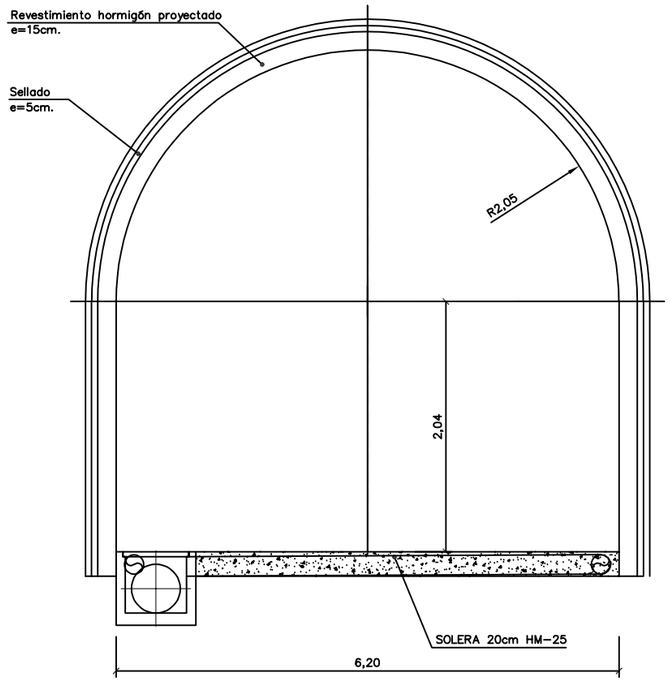


DETALLE 3. VIGA DE ATADO

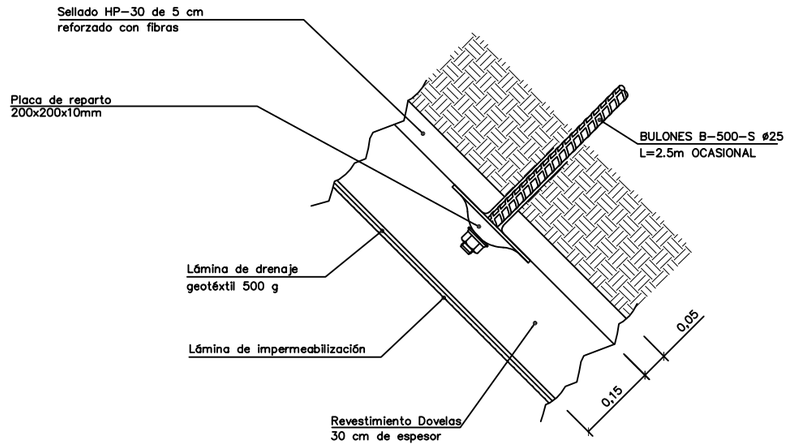
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Detalle de la Sección ST-E**	Escala **1:100**	Nº plano **7**

SG–1

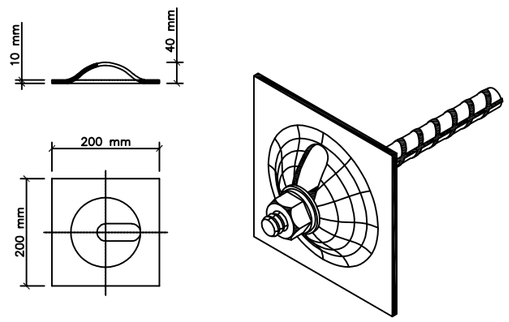
SECCIÓN GALERIAS EVACUACIÓN



GALERIA DE EVACUACIÓN
ESCALA: 1/25



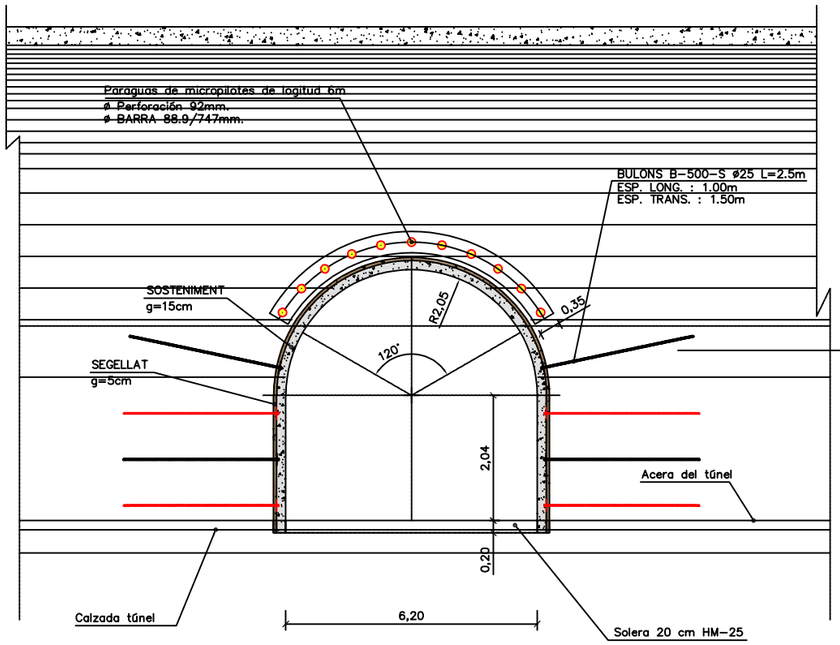
DETALLE 1. SOSTENIMIENTO SG–1
ESCALA: S/E



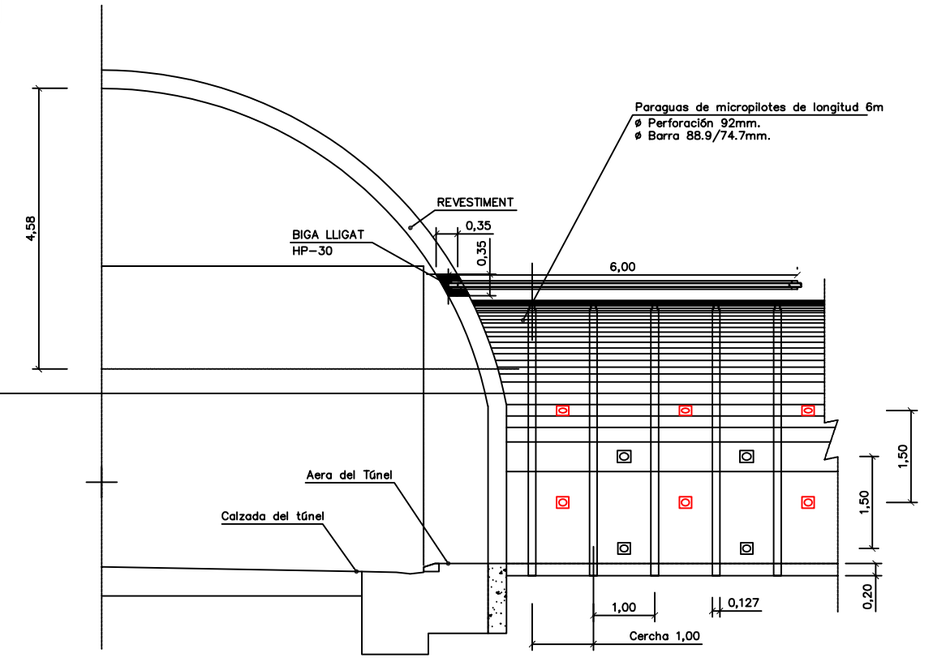
DETALLE 2. PLACA DE REPARTO
ESCALA: S/E

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Detalle de la Sección SG-1**	Escala **1:50**	Nº plano **8**

SG–ET

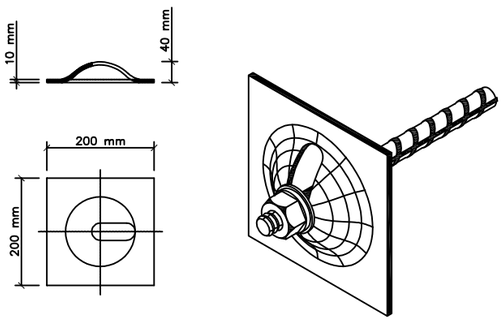


SOSTENIMIENTO SG–ET
SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA: 1/50

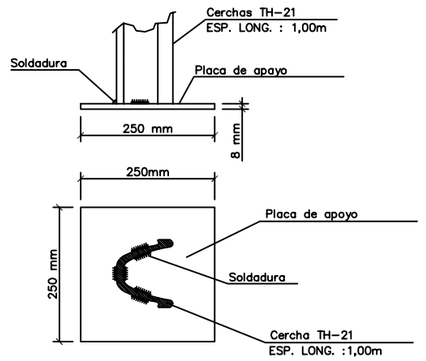


SOSTENIMIENTO SG–ET
SECCIÓN LONGITUDINAL

ESCALA: 1/50

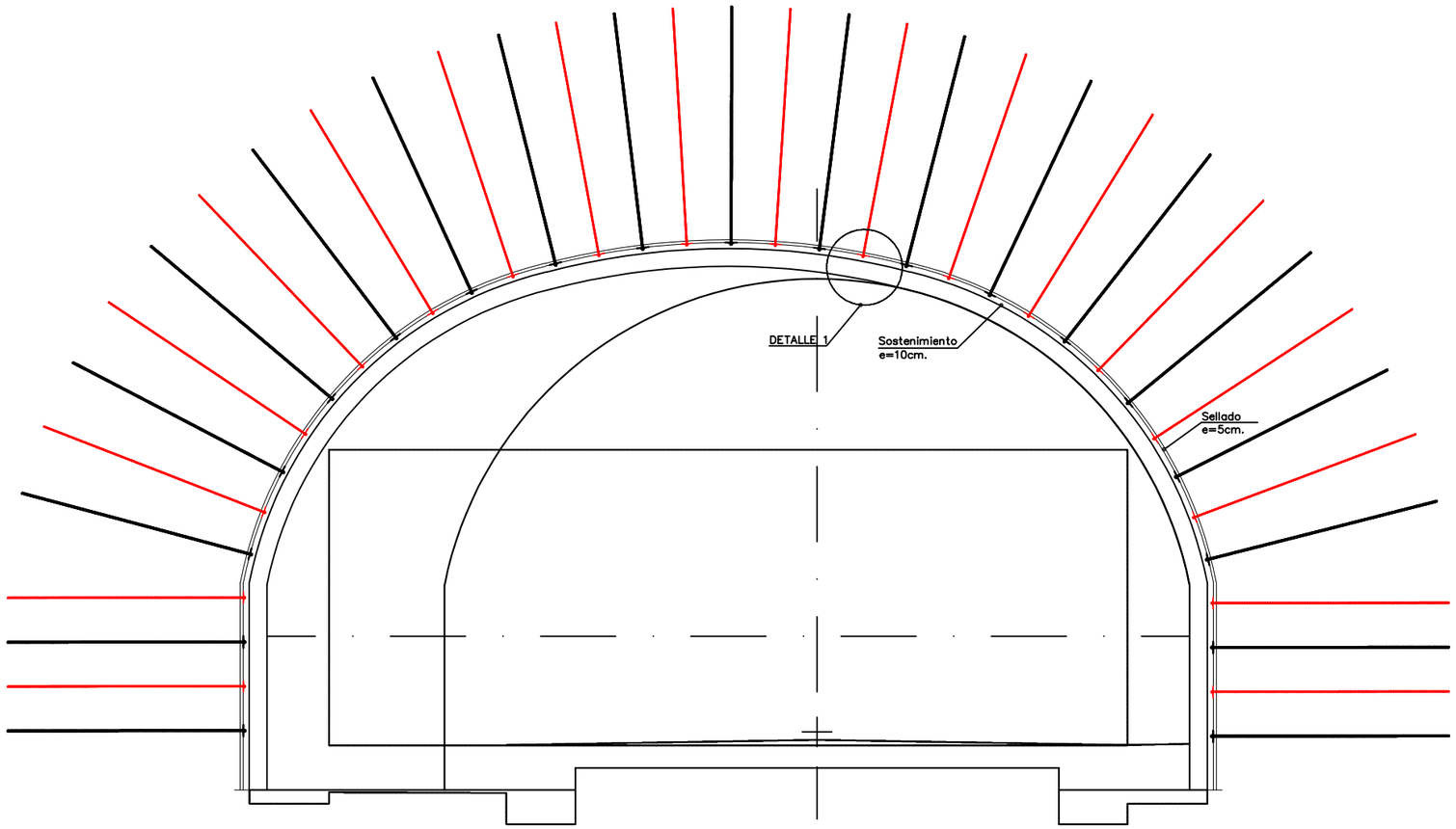


DETALLE PLACA DE REPARTO
ESCALA: S/E

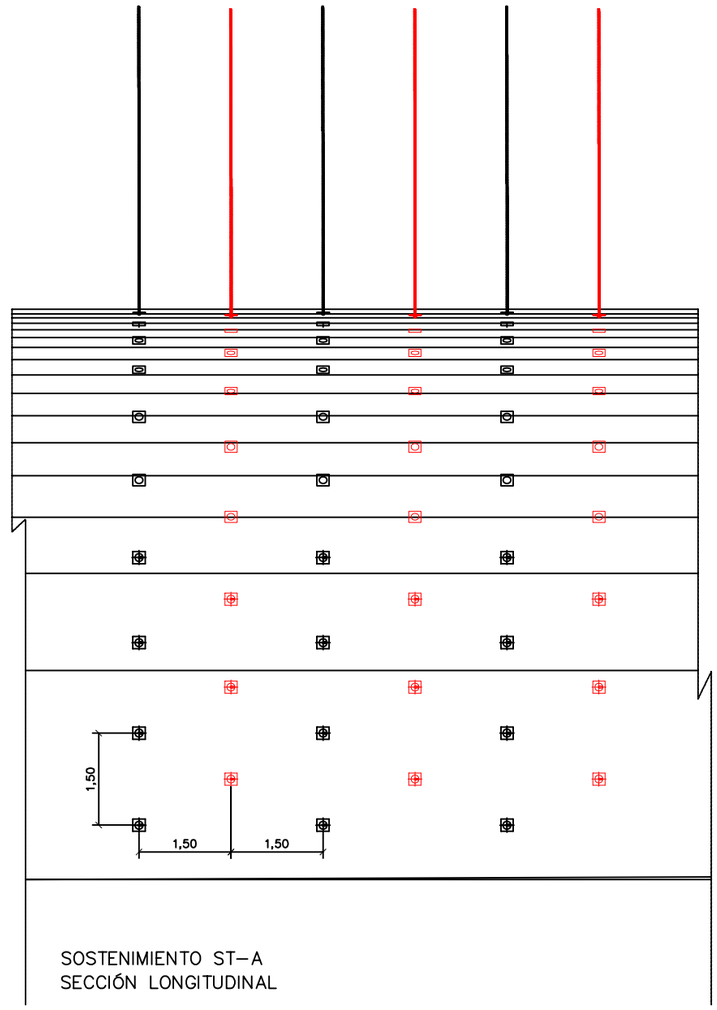


DETALLE PLACA DE APOYO
ESCALA: S/E

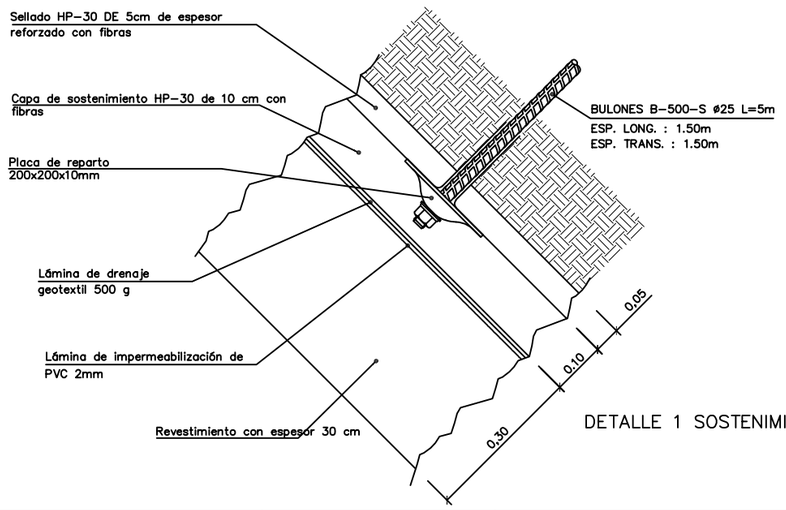
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Detalle de la Sección SG-ET**	Escala **1:100**	Nº plano **9**



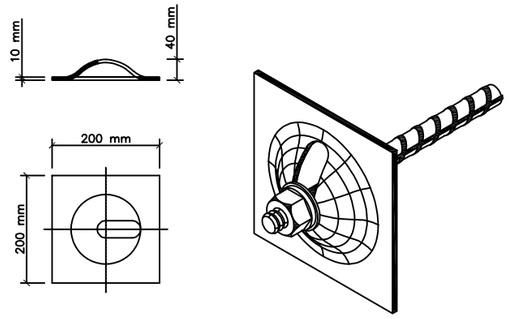
SOSTENIMIENTO ST–A
PARA LOS APARTADEROS
SECCIÓN TRANSVERSAL



SOSTENIMIENTO ST–A
SECCIÓN LONGITUDINAL



DETALLE 1 SOSTENIMIENTO ST–A



DETALLE 2. PLACA DE REPARTO

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Detalle de la Sección ST-A** Escala **1:100** Nº plano **10**

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCPRICIONES TÉCNICAS

[Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost]

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1. ARTÍCULO DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 1

2. DISPOSICIONES GENERALES 5

2.1. 101.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS 5

2.1.1. 101.2. PERSONAL DEL CONTRATISTA 5

3. ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6

3.1. FASE 1: PREPARACIÓN DE LAS EXPLANADAS 6

3.2. FASE 2B: EJECUCIÓN DE LOS EMBOQUILLES NORTE Y SUR DEL NUEVO TÚNEL. 6

3.3. FASE 2C: EXCAVACIÓN DEL NUEVO TÚNEL DELS TRES PONTS 6

3.4. FASE 2D: SALIDA DE LA EXCAVACIÓN DE LAS GALERÍAS DE EVACUACIÓN AL EXTERIOR 6

3.5. FASE 2E: EMPLAAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL NUEVO TÚNEL E INTEGRACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN EL CENTRO DE CONTROL 7

3.6. ARTÍCULO 103. INICIO DE LAS OBRAS 7

3.6.1. 103.1. PROGRAMA DE TRABAJOS 7

3.6.2. 103.2. ORDEN DE INICIÓ DE LAS OBRAS 7

3.7. ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 7

3.7.1. 104.1. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS 7

3.7.2. 104.2. ENSAYOS 7

3.7.3. 104.3. MATERIALES 8

3.7.4. 104.4. ACOPIOS 8

3.7.5. 104.5. TRABAJOS DEFECTUOSOS 9

3.7.6. 104.6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES 9

3.8. 104.7. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 9

3.8.1. 104.7.1. Uso de explosivos 9

3.9. 104.8. VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS 10

3.10. 104.9. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO 10

3.11. 104.10. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS 10

3.12. 104.11. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA 11

3.13. 104.12. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS 11

3.14. ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA 11

3.14.1. 105.1. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES 11

3.14.2. 105.2 PERMISOS Y LICENCIAS 11

3.14.3. 105.3. DAÑOS A TERCEROS 11

3.14.4. 105.4. DAÑO POR LA VIBRACIONES 12

3.15. ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO 12

3.15.1. 106.1. ABONO DE LAS OBRAS COMPLETAS 12

3.15.2. 106.2. ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS 12

3.15.3. OTRAS UNIDADES 13

3.15.4. 106.4. CUADROS DE PRECIOS 13

3.16. ARTICULO 107.OFICINA DE OBRA 13

3.17. ARTÍCULO 108. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA 13

3.18. ARTÍCULO 109. RECEPCIÓN 13

3.18.1. 109.1. GENERALIDADES 13

3.18.2. ARTÍCULO 110. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 13

4. MATERIALES BÁSICOS 14

4.1. GENERALIDADES 14

4.2. CONGLOMERANTES 15

4.2.1. ARTÍCULO 202 CEMENTOS 15

4.2.2. 202.3. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO 15

4.2.3. 202.4. LIMITACIONES DE EMPLEO 15

4.2.4. 202.5. CONTROL DEL CEMENTO 15

4.3. CAPÍTULO II LIGANTES BITUMINOSOS 15

4.3.1. ARTÍCULO 211. BETUNES ASFÁLTICOS 15

4.3.2. 211.2. CONDICIONES GENERALES 15

4.3.3. TABLA 2.2.1/2.- 16

4.3.4. 211.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 16

4.3.5. 211.4. CONTROL DE RECEPCIÓN 16

4.4. ARTÍCULO 213 EMULSIONES BITUMINOSAS 17

4.4.1. 213.1. DEFINICIÓN 17

4.4.2. 213.2. CONDICIONES GENERALES 17

4.4.3. 213.3.FABRICACIÓN 17

4.5. 213.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 18

4.5.1. 213.4.1. En bidones 18

4.5.2. 213.4.2. A granel 18

4.5.3. 213.5. CONTROL DE RECEPCIÓN 18
4.6. ARTÍCULO 215 BETUNES ASFÁLTICOS MODIFICADOS CON POLIMEROS 19
4.6.1. 215.1. DEFINICIÓN 19
4.6.2. 215.2. CONDICIONES GENERALES 19
4.6.3. 215.3.TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 19
4.6.4. 215.4.RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN 19
4.7. METALES 20
4.7.1. ARTÍCULO 241 MALLAS ELECTROSOLDADAS 20
4.7.2. 241.1. DEFINICIÓN 20
4.7.3. 241.2. CONDICIONES GENERALES 20
4.7.4. 241.3. CARACTERÍSTICAS 21
4.7.5. 241.4. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO 21
4.7.6. 241.6. MEDICIÓN 21
4.8. MATERIALES VARIOS 22
4.8.1. ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 22
4.8.2. 280.1. DEFINICIÓN 22
4.8.3. ARTÍCULO 281 ADITIVOS PARA HORMIGONES 22
4.8.4. 281.2.1. Cloruro cálcico 22
4.8.5. 281.2.1.3. Suministro y almacenamiento 22
4.8.6. 281.2.2. Aireantes 22
4.8.7. 281.2.3. Plastificantes 23
4.8.8. 281.2.4. Retardadores de fraguado 23
4.8.9. ARTÍCULO 289 PINTURAS Y ESMALTES 24
4.8.10. 289.1. PINTURAS BITUMINOSAS IMPERMEABILIZANTES 24
4.8.11. 289.2. PINTURAS PARA MATERIALES FÉRREOS 24
4.8.12. 289.3. ARTICULO 296 TUBOS PLÁSTICOS PARA DRENES SUBTERRÁNEOS 24
4.8.13. 296.1. CONDICIONES GENERALES 24
4.8.14. ARTÍCULO 297 ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA DRENAJE 25
4.8.15. 297.1. DEFINICIÓN 25
297.2. CONDICIONES GENERALES 25
4.8.16. 297.3. LIMITACIONES DE EMPLEO 25
4.8.17. 297.4. CONTROL DE RECEPCIÓN 26
5. EXPLANACIONES 27
5.1. ARTÍCULO 300 M2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO 27
5.1.1. 300. 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 27
5.1.2. 300.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 27
5.2. 313 DEMOLICIÓN DE OBRA DE FÁBRICA 27
5.2.1. 313.1 DEFINICIÓN 27
5.2.2. 313.2 CONDICIONES GENERALES 27
5.2.3. 313.4 MEDICIÓN Y ABONO 28
6. EXCAVACIONES 28
6.1. ARTÍCULO 320 M3. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRESTAMOS 28
6.1.1. 320.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 28
6.1.2. 320.2. CLASIFICACION DE LAS EXCAVACIONES 29
6.1.3. 320.3. MATERIALES 29
6.1.4. 320.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 31
6.1.5. 320. 5. CONTROL DE CALIDAD 33
6.2. 320.6. MEDICIÓN Y ABONO 34
6.3. ARTÍCULO 321 M3. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, PREZANJAS Y POZOS 34
6.3.1. 321.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 34
6.3.2. 321.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 34
6.3.3. 321.3. MEDICIÓN Y ABONO 36
6.4. ARTÍCULO 323 M3. EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS 36
6.4.1. 323.1. DEFINICIÓN 36
6.4.2. 323.3. EJECUCIÓN 36
6.4.3. 323.3.2. Preparación del fondo de las excavaciones 38
6.4.4. 323.3.3. Agotamientos 38
6.4.5. 323.4 MEDICIÓN Y ABONO 38
7. RELLENOS_39
7.1. ARTÍCULO 330 M3. RELLENO EN TERRAPLÉN 39
7.1.1. 330.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 39
7.1.2. 330.2. MATERIALES 39
7.1.3. 330.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 39
7.2. 330.4. CONTROL DE CALIDAD 40
7.2.1. 330.4.1. Control de los materiales 40
7.2.2. 330.4.2. Control de la extensión 41
7.2.3. 330.4.3. Control de la compactación 41
7.2.4. 330.4.5. Control de asientos 42

7.2.5. 30.5. MEDICIÓN Y ABONO 42

8 DRENAJE 43

GENERALIDADES 43

8. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 43

8.1. ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES 43

8.1.1. 700.1. DEFINICIÓN 43

8.1.2. 700.2. MATERIALES 43

8.1.3. 700.3. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 43

8.1.4. 700.4. MAQUINARIA DE APLICACIÓN 43

8.1.5. 700.5. EJECUCIÓN 43

8.1.6. 700.5.2. Limitaciones a la ejecución 44

8.1.7. 700.6. CONTROL DE CALIDAD 44

8.1.8. 700.6.1. Control de recepción de los materiales 44

8.1.9. 700.6.2. Control de la aplicación de los materiales 44

8.1.10. 700.6.3. Control de la unidad terminada 45

8.1.11. 700.7. MEDICIÓN Y ABONO 45

8.2. ARTÍCULO 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACION RETROREFLECTANTES 45

- 701.1. DEFINICIÓN 45

9.2.2. 701.2. TIPOS 46

9.2.3. 701.3. MATERIALES 46

9.2.4. 701.4. SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES 48

9.2.5. 701.4.1. Características 49

9.2.6. 701.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 49

9.2.7. 701.6. EJECUCIÓN 50

9.2.8. 701.7. CONTROL DE CALIDAD 50

9.2.9. 701.8. MEDICIÓN Y ABONO 52

8.3. ARTÍCULO 702. CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. 52

8.3.1. 702.1. DEFINICIÓ 52

9.3.2. 702.2. TIPOS 52

9.3.3. 702.3. MATERIALES 52

9.3.4. 702.4. ESPECIFICACIONES 53

9.3.5. 702.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 54

9.3.6. 702.6. EJECUCIÓN 54

9.3.7. 702.7. CONTROL DE CALIDAD 54

9.3.8. 702.8. GARANTÍA 55

9.3.9. ARTÍCULO 703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES 56

9.3.10. 703.3.3. Elementos de anclaje 58

9. ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD 60

9.1. 704.1.DEFINICIÓN 60

10.2. 704.2. TIPOS 60

10.3. 704.3. MATERIALES 60

10.4. 704.3.2.POSTES 61

10.5.1. 704.4 EJECUCIÓN 61

10.5.1. 704.4.2. Replanteo 61

10.6. 704.5. CONTROL DE CALIDAD 61

10.6.1. 704.5.1. Barreras de seguridad metálicas 62

10.7. ARTÍCULO 705. HITOS HECTOMÉTRICOS, KILOMÉTRICOS Y MIRIAMÉTRICOS 63

705.2. EJECUCIÓN 64

10.8.1. 705.2.1. Ejecución de los hitos kilométricos 64

10.8.2. 705.2.2. Ejecución de los hitos miriaméricos 64

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ARTÍCULO DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de normas y especificaciones que, juntamente con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes PG-3 vigente, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

El conjunto de ambos pliegos contiene, además de la descripción general de las obras, las condiciones que deben cumplir los materiales, las unidades de obra y la forma en que se deben medir y abonar las diferentes unidades de obra incluidas en el Proyecto.

Además de cuanto se establece en los Capítulos siguientes, se entenderá que también es de obligado cumplimiento la normativa que a continuación se reseña y cuanto reglamentariamente sea de aplicación.

Las modificaciones al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, PG-3, son las siguientes:

1º. La **Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989** (BOE del 9 de octubre), ha revisado el artículo:

104 Desarrollo y control de las obras

2º. La **Orden Circular 297/88T**, de 29 de marzo de 1988, sobre utilización de suelos "in situ" y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados, ha revisado los artículos:

510 Suelos estabilizados "in situ" con cal. (anulado por la OC 10/2002, de 30 de septiembre).

540 Tratamientos superficiales con lechada bituminosa. (anulado por la OC 5/2001, de 24 de mayo).

533 Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla (antes Macadam por penetración con ligantes bituminosos viscosos).

511 Suelos estabilizados "in situ" con cemento. (antes Suelos estabilizados con productos bituminosos) (anulado por OC 10/2002, de 30 de septiembre).

3º La **Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1.999** por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados (BOE 22 de enero de 2000) ha modificado los siguientes artículos.

Artículos Derogados:

- 200"Cal aérea"
- 201"Cal hidráulica"
- 210"Alquitranes"

Artículos Modificados

- 202"Cementos"
- 211 "Betunes asfálticos"
- 213 "Emulsiones bituminosas"
- 214 "Betunes fluxados"

Artículos nuevos

- 200 "Cales para estabilización de suelos"
- 212 "Betunes asfálticos modificados con polímeros"
- 215 "Betunes asfálticos modificados con polímeros"
- 216 "Emulsiones asfálticas modificadas con polímeros"

4º La **Orden Ministerial**, de 28 de diciembre de 1999, por la que se actualizan determinados artículos del PG-3 relativos a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, (BOE 28 de enero de 2000) ha modificado el artículo:

700 Marcas viales

Ha incorporado los artículos nuevos:

701 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (antes señales de circulación).

702 Captafaros retrorreflectantes de empleo en señalización horizontal.

703 Elementos de balizamiento retrorreflectantes.

704 Barreras de seguridad

Y ha derogado los artículos:

278 Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas.

279 Pinturas para imprimación anticorrosiva de superficies materiales férreos a emplear en señales de circulación.

289 Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas.

701 Señales de circulación.

5º La Orden FOM/891/2.004, sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón, ha revisado los artículos:

530 Riegos de imprimación.

531 Riegos de adherencia.

532 Riegos de curado. (antes "Tratamientos superficiales").

540 Lechadas bituminosas (antes "Tratamientos superficiales mediante lechadas bituminosas").

542 Mezclas bituminosas en caliente.

543 Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura (antes "Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura de pequeño espesor").

550 Pavimentos de hormigón vibrado.

Esta Orden, anula las Ordenes Circulares 294/897 de 28 de mayo, 297/88T de 29 de Marzo (en lo referente al artículo 540), 299/89 de 23 de marzo, 311/90 de 20 de 20 de marzo y 322/97 de 24 de febrero (en lo referente al artículo 543).

La **Orden FOM/475/2002**, de 13 de febrero (BOE del 6 de Marzo de 2002), por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes a **Hormigones y Aceros**; ha modificado los artículos:

243 Alambre para hormigón pretensado.

248 Accesorios para hormigón pretensado.

280 Agua a emplear en morteros y hormigones.

285 Productos filmógenos de curado.

610 Hormigones

ha incorporado los artículos:

240 Barras corrugadas para hormigón estructural (antes "Barras lisas para hormigón armado").

241 Mallas electrosoldadas (Antes "Barras corrugadas para hormigón armado").

242 Armaduras básicas electrosoldadas en celosía (antes "Mallas electrosoldadas").

244 Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado (antes "·Cordones para hormigón pretensado").

245 Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado (antes "Cordones para hormigón pretensado").

246 Tendones para hormigón pretensado (antes "Cables para hormigón pretensado).

247 Barras de pretensado (antes "Barras de hormigón pretensado).

281 Aditivos a emplear en hormigones (antes "Aireantes a emplear en hormigones").

283 Adiciones a emplear en hormigones (antes "Plastificantes a emplear en hormigones").

287 Poliestireno expandido para empleo en estructuras (antes "Poliestireno expandido").

610A Hormigones de alta resistencia.

620 Perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas (antes "Productos laminados para estructuras metálicas").

Ya ha derogado los artículos:

- 240 Barras lisas para hormigón armado
- 241 Barras corrugadas para hormigón armado
- 242 Mallas electrosoldadas
- 244 Torzales para hormigón pretensado
- 245 Cordones para hormigón pretensado
- 246 Cables para hormigón pretensado
- 247 Barras para hormigón pretensado
- 250 Acero laminado para estructuras metálicas
- 251 Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas
- 252 Acero forjado
- 253 Acero moldeado
- 254 Aceros inoxidables para aparatos de apoyo

- 260 Bronce a emplear en apoyos.
- 261 Plomo a emplear en juntas y apoyos
- 281 Aireantes a emplear en hormigones
- 283 Plastificantes a emplear en hormigones
- 285 Productos filmógenos de curado

287 Poliestireno expandido para empleo en estructuras (antes "Poliestireno expandido")

620 Productos laminados para estructuras metálicas.

Los artículos modificados 243 y 248 son los que habían sido aprobados por O.M. de 21.1.98 del entonces MOPU; los 280, 285 y 610, los que habían sido aprobados por O.M. de 6.2.76 del entonces MOP; y los artículos derogados 240 al 247 son los que fueron aprobados por O.M. de 21 de enero de 1998 del entonces MOPU y del 250 al 620 los que fueron aprobados por O.M. de 6 de febrero de 1976 del entonces MOP.

7º La **Orden FOM/1382/2002**, de 16 de mayo de 2002 (BOE de 11 de junio; corrección de erratas BOE 26/11/02), por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la **construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones;** ha modificado los siguientes artículos:

- 300 Desbroce del terreno
- 301 Demoliciones
- 302 Escarificación y compactación
- 303 Escarificación y compactación del firme existente
- 304 Prueba con supercompactador
- 320 Excavación de la explanación y préstamos
- 321 Excavación en zanjas y pozos
- 322 Excavación especial de taludes en roca
- 330 Terraplenes
- 331 Pedraplenes
- 332 Rellenos localizados
- 333 Rellenos todo uno
- 340 Terminación y refino de la explanada
- 341 Refino de taludes
- 290 Geotextiles
- 333 Rellenos todo uno
- 410 Arquetas y pozos de registro"
- 411 Imbornales y sumideros
- 412 Tubos de acero corrugado y galvanizado
- 658 Escollera de piedras sueltas
- 659 Fábrica de gaviones
- 670 Cimentaciones por pilotes hincados a percusión
- 671 Cimentaciones por pilotes de hormigón armado modelados in situ
- 672 Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ
- 673 Tablestacados metálicos

Ha incluido los artículos:

- 400 Cunetas de hormigón ejecutadas en obra
- 401 Cunetas prefabricadas
- 420 Zanjas drenantes
- 421 Rellenos localizados de material drenante
- 422 Geotextiles como elemento de filtro y separación
- 675 Anclajes
- 676 Inyecciones
- 677 Jet grouting

Ya ha derogado los artículos:

- 400 Cunetas y acequias de hormigón ejecutadas en obra.
- 401 Cunetas y acequias prefabricadas de hormigón.
- 420 Drenes subterráneos.
- 421 Rellenos localizados de material filtrante.

Los artículos modificados (300 al 673) son los que fueron aprobados por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 del entonces MOP y los derogados (400 al 674) igualmente son los que fueron aprobados por O.M.de 6 de febrero de 1976 del entonces MOP.

8º La **Orden FOM/3460/2003**, sobre secciones de firme y **capas estructurales de firmes**. El anejo 2 actualiza determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3) relativos a capas estructurales de firmes; ha modificado los siguientes artículos:

- 510 Zahorras (antes 500 Zahorra natural y 501 Zahorra artificial)

- 512 Suelos estabilizados in situ (antes 510 Suelos estabilizado "in situ" con cal y 511 Suelos estabilizados "in situ" con cemento)

- 513 Materiales trazados con cemento (suelocemento y gravacemento) (antes 512 Suelos estabilizados con cemento y 513 Grava-cemento).

- 551 Hormigón magro vibrado (antes 517 Hormigón magro)

9º La **Orden Circular 5 bis/2002**, de 31 de octubre, sobre las condiciones para la adición de polvo de neumáticos usados en las mezclas bituminosas modifica, al añadir un párrafo, los artículos: 540 – Lechadas bituminosas, 542 – Mezclas bituminosas en caliente y 543 Mezclas bituminosas discontinuas en calientes para capas de rodadura.

10º La **Orden Circular 10 bis/2002,** de 27 de noviembre, por la que se modifican parcialmente determinadas referencias al ensayo de azul de metileno en las Ordenes Circulares 5/2001 y 10/2002.

Se multiplican por diez (10) los valores de azul de metileno establecidos en los artículos 540, 542, 543, 550, 510 y 513.

Serán de aplicación en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan:

- Instrucción para la recepción de Cementos (RC-03), aprobada por Real Decreto 1797/2003 de 26 de diciembre, Normas UNE sobre métodos de ensayo, definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes referenciados en la Instrucción RC-03.

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE, aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre.

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de Puentes de carreteras, aprobada por O.M. de 12 de febrero de 1998 BOE del 4 de marzo.

- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera, del año 1999.

- Orden Circular 306/89 p y p sobre calzadas de Servicio y Accesos a zonas de servicio.

- Ordenes Circulares vigentes de la Dirección General de Carreteras. (O.C.)

- Norma 6.1-IC , sobre secciones de firme y capas estructurales de firmes.

- Real Decreto 1317/1989, de 27 de octubre de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo por el que se establece el control metrológico CEE que determina como Unidades Legales de Medida las unidades básicas, suplementarias y derivadas del Sistema Internacional de Unidades (SI).

- Manual de Control de Fabricación y Puesta en Obra de Mezclas Bituminosas de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U. (1.978).

- Normas de Ensayo, del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. (N.L.T.)

- Métodos de Ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales. (M.E.L.C.)

- Normas UNE que contemplen procedimientos no recogidos en las normas NLT y que se refieran al ensayo de los materiales empleados en la construcción de carreteras.

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre sobre Seguridad y Salud en las obras de construcción.

- Orden Circular 4/87 de la Dirección General de Obras Públicas sobre la obligatoriedad de incluir en el Proyecto un plan de obras.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (R.E.B.T.), aprobado en Decreto de 20 de septiembre de 1973.

- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua.

- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

- Norma Técnica ISA, Instalaciones de Salubridad Alcantarillado aprobado por O.M. de 06-03-73. (I.S.A.)

- O.C. 276/S.G. de 1.979 sobre relaciones con la Compañía Telefónica Nacional de España.

- Ley 11/84 de 11 de Diciembre sobre Restitución y Acondicionamiento del Entorno.

- Real Decreto legislativo 1302/86, de 28 de junio, y Reglamento para su ejecución, RD 1131/88, de 30 de septiembre, sobre Evaluación de Impacto Ambiental.

- Ley 18/1989 de 25 de Julio, de Bases sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.

- Reglamento General de Circulación, aprobado por R.D. 13/92 de 17 de Enero.

- Especificaciones Técnicas de los Candelabros Metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). R.D. 2642/85

- Disposiciones y Normas vigentes de aplicación señaladas por las autoridades locales con jurisdicción sobre las obras a realizar

- Norma Básica de la Edificación NBE EA.95: Estructuras de Acero en Edificación, aprobada por R.D. 1829/95 de 10 de Noviembre.

NBE-AE/88. Acciones en la edificación. R.D. 1370/88 de 11 de Noviembre.

- NBE-FL/90. Muros resistentes de fábrica de ladrillo. R.D. 1723/90 de 20 de Diciembre.

- Normas tecnológicas de la edificación.

- Norma de construcción sismorresistente. Parte general y edificación (NCSE-94). Aprobada por R.D. 2543/94 de 29 de Diciembre.

Norma UNE 22.381 ·"Control de vibraciones producidas por voladuras".

- R.D. 635/2006 de 26 de mayo sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.

Toda disposición legal vigente durante la obra y particularmente las de seguridad y señalización.

Cuando se haga referencia a un método o norma contenida en alguna de las anteriores publicaciones, se entenderá que se referirá a la última norma o método que se haya publicado.

. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es de aplicación a la construcción, control e inspección de las obras correspondientes al proyecto de Clave 12-HU-5720 “Autovía Mudejar, A-23, Tramo: Alto de Monrepós-Caldearenas”.

2. DISPOSICIONES GENERALES

2.1. 101.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la organización inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obra que ejecute.

2.1.1.101.2. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista está obligado a comunicar al Ingeniero Director de la Obra el personal y medios auxiliares de que dispondrá en la obra.

Una vez adjudicadas las obras, el Contratista designará un Delegado que actuará como Director o Jefe de Obra y asumirá la responsabilidad de su correcta ejecución actuando como representante del Contratista ante la Dirección de la Obra, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras.

Dicho Delegado estará en posesión del título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, acreditará tener la experiencia necesaria para el desempeño de sus funciones y su figura se visará en el correspondiente Colegio Profesional.

La residencia estará situada en la localidad más próxima a las obras, y tanto para concretar inicialmente su situación como para cualquier cambio futuro, la Empresa Constructora deberá contar con la previa conformidad del Ingeniero Director de las obras.

Desde que comiencen las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o su Delegado deberá residir en el lugar indicado, y sólo podrá ausentarse de él o de la obra, previa autorización del Ingeniero Director de las obras, y después de comunicarle la persona que designe para desarrollar sus funciones durante su ausencia.

El personal técnico que como mínimo intervendrá en la rama de producción por parte del Contratista será de dos Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, con dedicación exclusiva a la misma.

Al frente de la Unidad de Calidad la empresa Contratista colocará a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, si en el sistema de contratación se estableciera la obligatoriedad de un plan de aseguramiento de calidad o figura equivalente.

El Ingeniero Director de las obras, cuando para la buena marcha de las obras lo estime necesario, podrá exigir del Contratista el aumento o sustitución del personal y medios auxiliares, estando el Contratista obligado a su cumplimiento.

3. ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La actuación consiste en la mejora del trazado de la C-14 entre el núcleo de Organyà hasta el túnel existente del Montant del Tost en la intersección a la carretera LV-4001.

La ejecución de las obras, dadas las circunstancias de la carretera y que no hay posibilidad de un recorrido alternativo se tienen que organizar para que se pueda mantener el tráfico el mayor tiempo posible.

En un principio se iniciarán las obras de excavación de la galería principal, realizando aquellas operaciones en las que el emboquille tenga una afección sobre la carretera. Una vez que el avance en la excavación del túnel ya no afecte a las bocas de este, se procederá a la ejecución de la modificación provisional de la carretera para no afectar al tráfico antes y después de la obra subterránea.

Al estar hablando de un paso subterráneo con una longitud superior a 1000 metros, el RD 635/2006 de las disposiciones mínimas de la seguridad en los túneles nos exige la ejecución de vías de evacuación. En este caso, una vez evaluadas las soluciones al trazado, se van a ejecutar dos galerías de sección interior de 4,10 x 3,80 metros, las cuales van a tener su salida a la carretera actual C-14. Para poder conectar las galerías de evacuación con la principal se realizarán unas conexiones cada 250 metros, con lo cual tendremos un total de 4.

Las instalaciones auxiliares del nuevo túnel se van a ubicar en un edificio situado a la boca de entrada.

Debido a la presencia de vehículos durante todo el periodo de obras, se va a trabajar en distintas fases en las que se dividirá la construcción. A continuación, se va a exponer un resumen de las distintas fases que se consideran necesarias para realizar la excavación del túnel de manera que se pueda mantener el servicio de la carretera, y que de esta forma la afección del tráfico de la vía con la obra sea el menor posible.

3.1. FASE 1: PREPARACIÓN DE LAS EXPLANADAS

En esta primera fase se va a proceder a la ejecución de los caminos de acceso a la obra que estarán situados tanto en la boca norte y sur del túnel. En las parcelas de terreno ocupadas por estos caminos de acceso, se van a ubicar las plantas de depuración de aguas que se extraerá del macizo durante la excavación, así como el parque de maquinaria y medios auxiliares necesarios para la realización de la obra.

Fase 2ª: Preparación del emboquille norte y sur del túnel

Se inician ambos emboquilles del nuevo túnel con la excavación de los respectivos taludes en las bocas. En esta fase se va a mantener un carril de la carretera en funcionamiento con paso alternativo para no cortar por completo la circulación de los vehículos de la carretera

3.2. FASE 2B: EJECUCIÓN DE LOS EMBOQUILLES NORTE Y SUR DEL NUEVO TÚNEL.

Se realizan las obras de ejecución de los propios emboquilles con paraguas de micropilotes, la excavación del frente, la disposición de las cerchas y del hormigón proyectado.

Esta etapa de obra es la que más interferencia con el tráfico va a tener. El tramo se va a ejecutar mediante medios mecánicos evitando así el uso de voladuras que supondrían cortes momentáneos del tráfico.

3.3. FASE 2C: EXCAVACIÓN DEL NUEVO TÚNEL DELS TRES PONTS

Esta fase tiene como fin la excavación de toda la longitud del propio túnel, así como sus galerías, realizadas des del interior de este a partir de empalmes que se irán encontrando des de cada frente de ataque. La excavación tanto del túnel como de las galerías se desarrollará mediante el Nuevo Método Austríaco (NATM), uno de los principios se basa en usar la propia roca como elemento resistente frente a los incrementos locales de tensión que se producen durante la excavación.

3.4. FASE 2D: SALIDA DE LA EXCAVACIÓN DE LAS GALERÍAS DE EVACUACIÓN AL EXTERIOR

Previamente a la ejecución de la excavación de la propia salida, se realizarán des del exterior mediante paraguas de micropilotes. En el momento de la excavación, se deberá cortar completamente el tráfico ya que la perforación sale directamente a la C-14. Debido a esto último a y que en esta fase no hay alternativa posible al corte por completo del tráfico, para llevar a cabo la excavación en esta fase se van a ejecutar los trabajos mediante voladuras. El tráfico se volverá a restablecer una vez acabada la voladura.

3.5. FASE 2E: EMPLAAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL NUEVO TÚNEL E INTEGRACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN EL CENTRO DE CONTROL

Posteriormente a la excavación del túnel se procederá a establecer la impermeabilización, drenajes, firmes y las instalaciones necesarias (ventilación, iluminación, señalización variable…)

Una vez terminadas las obras, será necesario realizar la integración de los componentes de control y seguridad del túnel (ventilación, incendios y electricidad) al Centro de Control de Vic para llevar a cabo su monitorización. Una vez integrados los componentes de control y seguridad al Centro de Control de Vic, se van a realizar pruebas de funcionamiento previas a la obertura del túnel. Realizadas las pruebas se procede al funcionamiento de forma remota comprobando de esta forma la comunicación de los equipos del túnel y verificando el control y comunicación des del Centro de Control con el túnel de Tres Ponts

3.6. ARTÍCULO 103. INICIO DE LAS OBRAS

3.6.1.103.1. PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista está obligado a presentar el Programa de Trabajos definitivo de las obras a ejecutar en el plazo establecido contractualmente.

El Programa se ajustará a las previsiones propuestas en la oferta a través del Plan de Obra de la misma pero deberá desarrollar y precisar de modo completo todas las personas, maquinaria y medios previstos, en el momento de su redacción, para realizar la obra.

Los medios propuestos y aceptados por el Ingeniero Director quedarán adscritos a las obras sin que ningún caso puedan ser retirados por el Contratista sin autorización expresa del Ingeniero Director.

El programa de trabajos se ajustará a las previsiones presupuestarias ofertadas y deberá recoger todos los extremos comprendidos en el Plan de Obra y en la Memoria constructiva del Proyecto "Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost".

El programa de trabajos, desarrollado por el método PERT, C.P.M. o análogos y diferenciando como mínimo, los grupos de unidades relativas a explanaciones, afirmado, estructuras, drenaje y obras complementarias, de modo que no rebasen los plazos parciales ni final que para las mismas unidades se fijan en el Plan de Obra que se incluye en el Proyecto.

La aceptación del Plan y la puesta a disposición de los medios propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por parte del Contratista en caso de incumplimiento de los plazos totales o parciales convenidos.

Se incluirán las actividades correspondientes al saneo del terreno prevista en el proyecto.

Se tendrá en cuenta que la ejecución de las obras deberá permitir en todo momento el mantenimiento del tráfico, así como las servidumbres de los caminos existentes.

3.6.2.103.2. ORDEN DE INICIÓ DE LAS OBRAS

La orden de iniciar la obra será emitida, por escrito, por el Ingeniero Director designado por la Administración, y será reseñado en el libro de órdenes.

3.7. ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

3.7.1.104.1. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle

3.7.2.104.2. ENSAYOS

El Ingeniero Director de las obras señalará la clase y número de ensayos a realizar para el control de la calidad de los materiales y de las unidades de obra ejecutadas, siendo de cuenta del Contratista su abono hasta un máximo del uno (1%) por ciento del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

El Contratista deberá resolver los trámites necesarios para la completa regularización administrativa de todas las explotaciones y extracciones mineras, tanto en canteras y préstamos para rellenos, como para cualquier otro material a utilizar en la obra. Dichas gestiones deberán ser realizadas con la debida antelación para no afectar al cumplimiento del plazo de ejecución de la obra.

Salvo indicación expresa de la Dirección de obra los ensayos a realizar con cargo a ese uno por ciento y los adicionales que pudieran exigirse se valorarán según tarifas oficiales, deducidas del decreto 136, de 4 de Febrero de 1.960 y sus actualizaciones posteriores, o las tarifas aplicadas por laboratorios oficiales. No serán objeto de abono independiente y adicional los desplazamientos a la obra de los laborantes.

De no efectuarse los ensayos por medios propios y directamente por la Dirección de las Obras, el pago de los citados ensayos al laboratorio ejecutante se llevará a cabo por el

contratista, a quien resarcirá la Administración por imputación al uno por ciento (1%) indicado valorándolos según los criterios anteriores, no incluyendo los desplazamientos a obra de los laborantes. El abono se hará en los plazos indicados para pago a subcontratistas y colaboradores en la ley 13/1995.

En el supuesto de existencia, en virtud de los sistemas de calidad que puedan establecerse, de un laboratorio propio de, o gestionado por, el Contratista, su costo no se computará dentro del uno por ciento (1%) a que viene obligado, siendo por contra de cuenta del Contratista. El uno por ciento (1%) precitado se aplicará para el control organizado por la Dirección de obra, bien directamente, bien mediante asistencia técnica o por encargo a organizaciones especializadas.

Los procedimientos de ensayo se ajustarán a normas oficiales, y por parte del Contratista no se podrá exigir responsabilidad ni indemnización, ni se podrá aducir como causa justificada de demora en la ejecución, el uso de métodos de ensayo convencionales si se efectúan con la debida diligencia. A este objeto, el Contratista programará sus tajos de modo que no se produzcan tales demoras. Para ello, el Contratista formalizará día a día una petición de ensayos a ejecutar por conclusión de tajos o con reconocimiento durante su ejecución, para el día o días sucesivos, de modo que por la Dirección de obra u organización en quien delegue se organice el control, con comunicación al contratista.

Por la Dirección de la obra no se considerarán válidos sino los resultados obtenidos por sus medios propios o los por ella señalados. De ese modo no serán aceptados los resultados obtenidos por medios de control del contratista en caso de discrepancia con los de la Dirección de obra. La dilucidación de estos casos, y a iniciativa del Contratista, se efectuará por laboratorios oficiales o aceptados por la Dirección de las Obras. Si de estos nuevos ensayos resultara la aceptación del material o unidad de obra, la Administración vendría obligada a la consideración dentro del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución Material o al abono, caso de haberse sobrepasado, de ambos ensayos, con los criterios antes indicados.

Para el control de rellenos y capas de firmes, el contratista pondrá a disposición de la Dirección de obra y del eventual gestor de control un camión cargado, y, de usarse sistemas radiactivos, un peón para preparación de perforaciones, siendo los costes de todo ello de cuenta del contratista.

Si la realización de pruebas, toma de muestras o cualesquiera otras operaciones de control requirieran de señalización o de regulación del tráfico, todos los medios auxiliares, personales o materiales, que fueren precisos serán aportados por el Contratista, sin que ello dé derecho a abono ni indemnización ninguna.

3.7.3.104.3. MATERIALES

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 presupuesto, 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 Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director de Obra podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

3.7.4.104.4. ACOPIOS

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en sus márgenes que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. La no utilización de este material no dará ningún derecho de indemnización al Contratista, quedando su coste repercutido en el coste medio de los materiales. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos: las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

3.7.5.104.5. TRABAJOS DEFECTUOSOS

Las unidades incorrectamente ejecutadas o en que se incorporen materiales de calidad inadecuada, no se abonarán, debiendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y correcta reconstrucción, todo ello a su costa.

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir al Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

3.7.6.104.6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES

El adjudicatario dispondrá por sí la señalización adecuada para garantizar la seguridad del tráfico durante la ejecución de las obras.

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1-1960 de la Dirección General de Carreteras, la Instrucción 8.3.I.C., y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la O.M. 31-8-87 (8.3.I.C.).

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa deberán ser modificadas en incluso retiradas por quien las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, y ello cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos, siendo estas operaciones de cuenta del Contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

La parte de los medios de regulación que pueda quedar sin incluir en los precios específicos de señalización de obras, se entenderá incluida en el precio de cada una de las unidades de obras para cuya ejecución, preparación o utilización se aplican.

3.8. 104.7. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.8.1. 104.7.1. Uso de explosivos

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes en la materia y por las instrucciones técnicas particulares, o que se dicten por el Director de las obras.

Los almacenes de explosivos deberán estar claramente identificados, y estar situados a más de trescientos metros (300 m) de la carretera o de cualquier construcción.

Estos trabajos se realizarán de acuerdo a lo establecido en los artículos de este PPTP.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunir las condiciones adecuadas a la responsabilidad que corresponde a estas operaciones.

El contratista suministrará y controlará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación deberán garantizar su perfecta visibilidad en todo momento.

Toda voladura será comunicada a la Dirección de obra con antelación mínima de cuatro días hábiles, fijando la Dirección de obra las condiciones en cuanto a tiempo máximo de afección a cuantas vías de comunicación u otros elementos puedan existir.

El contratista será responsable de cuantos daños puedan producirse a instalaciones o bienes sitos fuera de la zona de explanación.

En particular, deberá cuidarse de evitar los efectos a distancia tanto por proyecciones como por vibraciones transmitidas a través del terreno, llevando a cabo previamente los estudios adecuados y suficientes.

Serán de cuenta del Contratista todos los costos derivados de las voladuras, incluso proyecto, permisos, tasas y licencias, custodia, guardería, control de vibraciones, etc.

3.9. 104.8. VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un proyecto de ejecución de préstamos y vertederos en los que, en función de sus propios sistemas constructivos y las condiciones recogidas en el presente pliego, analice la estabilidad, drenaje, etc.

El Contratista podrá utilizar otros préstamos y otros vertederos distintos de los previstos en el proyecto, siempre que se cumplan las prescripciones de la DIA y se obtengan todos los permisos y licencias necesarias: Ayuntamientos, Medio Ambiente, etc. Todos los costes de obtención de los permisos, de ocupación de terrenos, de restauración medio-ambiental, etc., serán de cuenta exclusiva del Contratista.

Los vertederos a utilizar serán los contemplados en el proyecto. La búsqueda de otros préstamos y yacimientos a los propuestos en proyecto, será por cuenta del Contratista.

Se considerarán incluidos en los precios de las correspondientes unidades de obra todos los costes que puedan llevar aparejadas la labores de extracción y/o vertido, tales como indemnizaciones a propietarios, reposiciones, etc.

La utilización de préstamos o vertederos distintos de los previstos en el proyecto requerirán la autorización expresa de la Dirección de Obra.

Así pues, el Contratista de las obras deberá llevar a cabo la adecuada gestión administrativa y medioambiental de aquellas canteras y préstamos (que no correspondan a suministradores comerciales), y de los vertederos a utilizar en obra. Dicha gestión medioambiental incluirá las siguientes actuaciones:

Redacción y ejecución de Planes de Explotación y Restauración de todas las áreas de préstamo y vertedero de nueva creación, siguiendo las indicaciones al respecto del Organismo competente en la materia.

Tramitación del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, de dichas áreas.

Todas estas gestiones deberán ser realizadas con la debida antelación para no afectar al cumplimiento del plazo de ejecución de la obra.

3.10. 104.9. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuran en este Pliego se realizarán de acuerdo con lo que ordene el Ingeniero Director de las Obras, dentro de la buena práctica para obras similares.

3.11. 104.10. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

La partida alzada de abono íntegro para la "limpieza y terminación de las obras" se abonará en la liquidación de la obra, una vez que en las actas de recepción provisional o definitiva se haya hecho constar el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

3.12. 104.11. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas todas las obras que integren el proyecto.

Así mismo queda obligado a la conservación a su costa de las obras durante el plazo de garantía de dos años a partir de la fecha de la recepción.

La conservación del tramo de Proyecto durante la ejecución de las obras correrá igualmente a cargo del Contratista Adjudicatario de las mismas.

3.13. 104.12. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

La construcción de desvíos provisionales de tráfico se realiza de acuerdo a lo especificado en el Documento nº 2. PLANOS que se medirán y abonarán como se indica en el Documento nº 4. PRESUPUESTO. Cualquier otro desvío que el Contratista proponga efectuar deberá contar con la aprobación expresa del Director de las Obras, y salvo que éste indique lo contrario, no serán objeto de abono, como tampoco lo serán los caminos de obra, accesos a zonas de trabajo, adecuación de terrenos para ubicación de instalaciones, etc.

Una vez que los desvíos dejen de ser necesarios para el mantenimiento del tráfico durante las obras, se procederá a demoler los firmes y obras de fábrica construidos al efecto, restituyendo el terreno a su estado primitivo.

3.14. ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

3.14.1. 105.1. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de cauces y de posibles acuíferos por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial, así como para la organización de los vertederos o por otras causas relacionadas con la ejecución de la obra.

Las contaminaciones se deben evitar no solo cuando se realizan las unidades de obra correspondientes al proyecto de construcción, sino en todas las labores relacionadas con él, como explotación de instalaciones de machaqueo, aglomerados asfálticos y hormigones así como al manejo de préstamos y vertederos.

Además de las prescripciones contenidas en el artículo 105.3 del PG3/75, el Contratista está obligado al cumplimiento de las medidas correctoras indicadas en la DIA.

En general se estará a lo preceptuado en el vigente Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas y la O.M. 26156 de 12 de noviembre de 1987, ampliada según O.M. 6455 de 13 de mayo de 1989 sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a sustancias nocivas y demás normativa en vigor sobre emisiones a la atmósfera u otro medio receptor.

3.14.2. 105.2 PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

El Contratista deberá legalizar desde el punto de vista de explotación minera todas las extracciones de materiales de canteras y préstamos que necesite para la ejecución de las obras.

3.14.3. 105.3. DAÑOS A TERCEROS

El Contratista velará en todo momento porque exista una adecuación entre los procedimientos y maquinaria empleados en la construcción de las obras y el lugar donde se desarrollan las mismas, para evitar posibles daños a terceros.

En el caso de voladuras en zonas próximas a viviendas, torres de alta tensión, carreteras, etc., el Contratista adoptará las medidas precisas, incluyendo la realización de un proyecto de voladuras especiales, en el que eventualmente se contemplen actuaciones como, por ejemplo, el control de vibraciones, reducciones en la altura de bancos o en la cantidad de explosivos a utilizar en cada voladura, reducción de proyecciones, realización de prevoladuras, etc., siendo todos los costes que estas operaciones conlleven por cuenta del Contratista.

3.14.4. 105.4. DAÑO POR LA VIBRACIONES

El Contratista adoptará las precauciones necesarias para la evitación de daños por vibraciones en construcciones e instalaciones, bien sean de la propia carretera y sus elementos complementarios, bien ajenos.

En particular, se cuidarán los procedimientos de compactación y de excavación, y en especial en zonas próximas a edificaciones.

En los materiales que deban ser compactados, desde la preparación de fondos de excavación, rellenos, capas granulares de firme, capas asfálticas, o cualquiera otras, el procedimiento para lograr las densidades exigidas se ajustará por el Contratista para evitar los daños indicados, variando la frecuencia y amplitud de la vibración, así como la humedad y otras condiciones, llegando incluso a la compactación estática.

En excavaciones, en especial en roca, se ajustarán las cargas de las voladuras para limitar las vibraciones a valores inocuos, y, de no ser posible, sea acudirá a otros procedimientos de excavación (martillo, demolición química, rozadoras, zanjadoras, etc.).

Las voladuras serán monitorizadas para la comprobación de las vibraciones producidas.

El contratista no podrá plantear reclamación alguna, organizativa ni económica, por la necesidad de adoptar procedimientos constructivos especiales en alguna zona, independiente de la magnitud y tipo de la adaptación.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados tanto del control de los efectos de sus procedimientos (reconocimientos previos del estado de construcciones e instalaciones, monitorizaciones, repercusiones de cambios de procedimiento, etc.), como la subsanación y reparación de daños y perjuicios que en cualquier caso puedan producirse.

3.15. ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO

3.15.1. 106.1. ABONO DE LAS OBRAS COMPLETAS

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y del PG-3 vigente, correspondientes a la unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo impuesta por el art. 104.13 referente a una unidad de obra, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la subasta.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

3.15.2. 106.2. ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro Número 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

3.15.3. OTRAS UNIDADES

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

3.15.4. 106.4. CUADROS DE PRECIOS

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes hasta la correcta terminación de las mismas, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

Igualmente se entenderá que estos precios unitarios comprenden todos los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas las operaciones directas precisas para la correcta terminación de las unidades de obra, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

3.16. ARTICULO 107.OFICINA DE OBRA

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

3.17. ARTÍCULO 108. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros, por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en bienes por apertura de zanjas o desviación de cauces, habilitación de caminos provisionales, talleres, depósitos de maquinaria y materiales, accidentes en vertederos, y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, tanto si se derivan de una actuación normal como si existe culpabilidad o negligencia por parte del Adjudicatario. Quedan naturalmente excluidos, los supuestos en que esas indemnizaciones quedaran expresamente asumidas por la Administración en el presente Proyecto.

El Adjudicatario vendrá obligado a reponer los elementos de la carretera y en particular de la señalización vertical, dañada o suprimida durante la ejecución de las obras.

3.18. ARTÍCULO 109. RECEPCIÓN

3.18.1. 109.1. GENERALIDADES

Si de las comprobaciones efectuadas, los resultados fueran satisfactorios, la Administración, dará por recibida las obras. En caso contrario retrasará la recepción hasta tanto el Contratista acondicione debidamente las obras, dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento.

3.18.2. ARTÍCULO 110. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se define como seguridad y salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24.10.97 (BOE 25.10.97), el Contratista deberá elaborar un "Plan de seguridad y salud" en el que desarrolle y adapte el "Estudio de seguridad y salud" contenido en el Proyecto, a las circunstancias físicas de medios y métodos en que va a desarrollar los trabajos.

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo, aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

La empresa Contratista contará a pie de obra con un responsable técnico de Seguridad y Salud, con dedicación exclusiva desde el principio a fin de obra y con los medios humanos y materiales necesarios para disponer y hacer cumplir todas las medidas de Seguridad y Salud que se desprenden del Estudio de Seguridad y Salud contenido en el Proyecto, del

Plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista, así como de todos los riesgos que se deriven de la ejecución de las distintas unidades de obra.

Este responsable técnico de Seguridad y Salud tendrá la formación adecuada para el desarrollo de su trabajo y su nombramiento, así como el de su equipo humano, deberá ser aprobado por el Director de obra.

4. MATERIALES BÁSICOS

4.1. GENERALIDADES

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego y ser aprobados por el Director de Obra.

Será obligación de la Empresa Constructora indicar al Director de Obra las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados, con anticipación suficiente al momento de su empleo, para que puedan ejecutarse los ensayos oportunos.

Todos los materiales que se propongan para su empleo en las obras, deberán ser examinados y ensayados antes de su aceptación.

La aceptación en cualquier momento de un material no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encuentran defectos en calidad o uniformidad. La toma de muestras para los ensayos deberá ser hecha por el Director de Obra o sus representantes autorizados, de acuerdo con las normas de este Pliego.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o sin estar aprobados por el Director de Obra, podrá ser considerado como defectuoso.

Todo tipo de muestras de materiales (incluso hormigón para confección de probetas), para su examen o ensayo, será suministrado por la Empresa Constructora a sus expensas, quien dará toda clase de facilidades para ello y para las comprobaciones de escalas, medidas y cualquier dispositivo que utilice.

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y en forma que facilite su inspección.

Cuando se considere necesario, se colocarán sobre plataforma de madera u otras superficies limpias y adecuadas y no sobre el terreno. Si las circunstancias así lo aconsejan, se colocarán en edificios defendidos de la intemperie.

Todo material que no cumpla las especificaciones y haya sido rechazado por el Director de Obra, será retirado de la obra inmediatamente.

A menos que se especifique otra cosa, en todos los casos la determinación de porcentajes, se referirá a pesos.

Las referencias que se hagan a tamices en este Pliego, a menos que se especifique otra cosa, se entenderán lo son a la serie que figura en la norma Tamices UNE 7050 de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

Los materiales y elementos de construcción normalizados han de corresponder a las especificaciones de calidad y dimensiones indicadas en las normas.

En cuanto a materiales y elementos de construcción que hasta la fecha no han sido normalizados, la Empresa Constructora tendrá la obligación de entregar, si así se exige, libre de todo gasto, muestras de los mismos, de indicar al fabricante y estar en condiciones de poder presentar certificados o informe de algún Instituto reconocido sobre las pruebas de materiales ejecutadas para comprobar la calidad de los mismos.

Los materiales utilizados en la realización de las Actividades del Proyecto cumplirán las condiciones que se les marquen en el PG-3 vigente, en este Pliego de Condiciones, o en las Normas Oficiales que les sean de aplicación.

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y, habiéndose tenido así en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que los de procedencia industrial, serán de la mejor calidad en su clase entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aún en el caso de que por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan sido objeto de una definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Director de Obra, que determinará las pruebas o ensayos de recepción pertinentes a tal efecto.

Los materiales que hayan de emplearse en las unidades de obra y no figuran especificados en este Pliego de Prescripciones no podrán ser utilizados sin ser reconocidos por el Director de Obra, el cual podrá admitirlos o rechazarlos según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles, sin que la Empresa Constructora tenga derecho a reclamación alguna.

4.2. CONGLOMERANTES

4.2.1. ARTÍCULO 202 CEMENTOS

Los tipos, clases y categorías de los cementos utilizables sin necesidad de justificación especial, son los que se definen en la Instrucción para la recepción de cementos RC-03, para la confección de los distintos tipos de hormigones.

El tipo de cemento que se elija deberá tener en cuenta la aplicación del hormigón (en masa, armado o pretensado), las dimensiones de la estructura y las condiciones ambientales a las que ésta será expuesta.

Se seguirán las instrucciones de la norma ENV 206 y las del Anejo 3 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Se proponen los siguientes tipos de cementos para los diferentes hormigones:

- CEM I 32,5 ó CEM III 32,5 en el HM-15 y HM-20
- CEM II 42,5 en el HA-25 y HA-30
- CEM II R/ A-V en suelo estabilizado
- CEM II 42,5 en el suelo cemento

El empleo de otros cementos deberá ser objeto, en cada caso de justificación especial y ser autorizado por el Director de Obra.

4.2.2.202.3. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Será de aplicación lo que indica la EHE en sus artículos 26.2 y 26.3 y la R.C-97 en su artículo 9.

4.2.3.202.4. LIMITACIONES DE EMPLEO

En aquellas partes correspondientes a una obra, que queden vistas, y con el fin de una uniformidad de color, se utilizarán cementos de la misma procedencia a lo largo de la construcción, salvo que estuviera prevista la utilización de cementos diferenciados en algunos de los elementos.

En aquellas obras en que las diferentes deformaciones de las partes tengan influencia sensible durante la construcción de la misma, como tableros en voladizos sucesivos, el cemento tendrá características homogéneas en el transcurso de la obra. Para ello, la tolerancia de su resistencia a la rotura por compresión, a los veintiocho días, no superará el ± 7 % de la resistencia media.

4.2.4.202.5. CONTROL DEL CEMENTO

Será de aplicación lo que indica la EHE en su artículo 81.1, realizándose la toma de muestras según el artículo 11 de la RC-03.

4.3. CAPÍTULO II LIGANTES BITUMINOSOS

4.3.1. ARTÍCULO 211. BETUNES ASFÁLTICOS

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características, y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

4.3.2.211.2. CONDICIONES GENERALES

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

Se especifican en el presente Pliego Particular de Prescripciones Técnicas las exigencias, para el betún original B 60/70, que figuran en la tabla 2.2.1/1.

Los ensayos sobre el residuo de película fina deberán cumplir las características definidas en la tabla 2.2.1/2.

TABLA 2.2.1/1.-

CARACTERÍSTICAS	Ud.	NOR-MAS NLT	ESPECIFICACIONES	
			Mínimo	Máximo
Penetración (25°C,100g,5s)	0,1m	124	6	70
Indice de penetración		181	-1	+1
Punto de reblandecimiento (Anillo	°C	125	4	57
Punto de fragilidad Fraass	°C	182		-8
Ductilidad (5cm/60 s) a 25°C	cm	126	9	
Solubilidad en tolueno	%	130	9	
Contenido de agua en volumen	%	123		0,2
Punto de inflamación v/a	°C	127	2	
Densidad relativa 25ºC/25°C	gr/cm	122	1,	

4.3.3.TABLA 2.2.1/2.-

CARACTERISTICAS	Ud.	NORMAS NLT	ESPECIFICACIONES	
			Mínimo	Máximo
Variación de masa	%	185		0,8
Penetración (25ºC,100g,5s)	% en.origen	124	50	
Aumento del punto de reblande-cimiento (Anillo y Bola)	°C	125		9
Ductilidad (5cm/60 s) a 25°C	cm	126	50	

4.3.4.211.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico será transportado a granel. El Contratista deberá presentar a la aprobación del Director de Obra, con la debida antelación, el sistema que vaya a utilizar.

Las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento; y a tal fin serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrífugas. Dichas bombas deberán estar calefactadas y/o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

Las cisternas estarán perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, para evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Sólo en casos excepcionales podrá autorizar el Director de Obra la utilización de cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, siempre que se pueda comprobar que están completamente limpias.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Todas las tuberías a través de las cuales haya de pasar betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, deberán estar dotadas de calefacción y/o estar aisladas.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc, estime necesarias el Director de Obra, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el Contratista.

El Director de Obra comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

4.3.5.211.4. CONTROL DE RECEPCIÓN

Cada partida que llegue a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la partida suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las características exigidas al tipo de betún asfáltico solicitado, de acuerdo con las tablas 2.2.1/1 y 2.2. 1/2 Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca

de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, y lo hace constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

El albarán expresará claramente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la Empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial del betún y tipo de betún asfáltico solicitado.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.

En su caso, expresión del sello o marca de calidad para este producto.

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación del betún asfáltico.

Valores de Penetración a 25 ºC, según la Norma NLT-124, Punto de Fragilidad Fraass, según la Norma NLT-182, y Punto de Reblandecimiento (anillo y bola), según la Norma NLT-125. Para productos legalmente comercializados en otro Estado miembro de las Comunidades Europeas, éstos valores podrán determinarse con otros métodos de ensayo normalizado, indicando la norma utilizada.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de Obra deberá facilitar los siguientes datos:

Valores del resto de las características relacionadas en las tablas 2.2 1/1 y 2.2 1/2.

La curva de peso específico en función de la temperatura.

La temperatura máxima de calentamiento.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 2,5 kg, con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del período de garantía, y realizando sobre la otra la determinación de la penetración.

4.4. ARTÍCULO 213 EMULSIONES BITUMINOSAS

4.4.1.213.1. DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

4.4.2.213.2. CONDICIONES GENERALES

Las emulsiones bituminosas se fabricarán con base de betún asfáltico (Artículo 211 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares), agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Se especifican en el presente Pliego Particular de Prescripciones Técnicas, las exigencias que deben cumplir los dos tipos de emulsiones bituminosas a utilizar en las obras. Fabricadas ambas con emulsionante catiónico, presentarán un aspecto homogéneo, siendo, una de ellas, del tipo de rotura rápida (ECR-1), la otra, especial para riegos de imprimación (ECI).

En la tabla 2.2.3/1 se definen las exigencias establecidas para las emulsiones ECR-1, ECR-2, ECM y ECL-2, quedando establecidas las características de la emulsión especial EC-I en la tabla 2.2.3/2.

4.4.3.213.3.FABRICACIÓN

Para la fabricación de las emulsiones bituminosas se emplearán medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

4.5. 213.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

4.5.1.213.4.1. En bidones

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas; sus sistemas de cierre serán herméticos y se conservarán en buen estado, lo mismo que la unión de la virola con el fondo.

Se evitará la utilización, para emulsiones aniónicas, de bidones que hayan contenido emulsiones catiónicas, y viceversa; para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

A la recepción en obra de cada partida, el Director de Obra inspeccionará el estado de los bidones y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material o a rechazarlos.

Los bidones empleados para el transporte de emulsiones bituminosas se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, lluvia, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

El Director de Obra comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que el trato dado a los bidones durante su descarga no produce desperfectos que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

4.5.2.213.4.2. A granel

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará al Director de Obra, con la debida antelación, el sistema que vaya a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente.

Las emulsiones bituminosas podrán transportarse en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que el Director de Obra pueda comprobar que se haya empleado una cisterna completamente limpia. Estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento, y, a tal fin, serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrífugas. Dichas bombas deberán poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc, estimare necesarias el Director de Obra, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el Contratista.

El Director de Obra comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

4.5.3.213.5. CONTROL DE RECEPCIÓN

Cada partida que llegue a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la partida suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimientos de las características exigidas al tipo de emulsión bituminosa solicitado, de acuerdo con las tablas 2.2.3/1 y 2.2.3/2. Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, y lo hace constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

El albarán expresará claramente los siguientes datos:

Nombre y dirección de la Empresa suministrador.

Fecha de fabricación y de suministro.

Identificación del vehículo que lo transporta.

Cantidad que se suministra.

Denominación comercial de la emulsión y tipo de emulsión bituminosa solicitado.

Nombre y dirección del comprador y destino.

Referencia del pedido

En su caso, expresión del sello o marca de calidad para este producto.

La hoja de características expresará claramente al menos:

Referencia del albarán de la remesa.

Denominación de la emulsión bituminosa.

Valores de los ensayos de residuo por destilación, según la Norma NLT-139, y penetración sobre el residuo de destilación, según la Norma NLT-124. Para productos legalmente comercializados en otro Estado de las Comunidades Europeas, éstos valores podrán determinarse con otros métodos de ensayo normalizado, indicando la norma utilizada.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de Obra deberá facilitar los siguientes datos:

Valores del resto de las características relacionadas en las tablas 2.2.3/1 y 2.2.3/2.

A la llegada a obra de cada partida suministrada en bidones o a granel, se inspeccionará el estado de los bidones o cisternas y el Director de Obra dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 2,5 kg, con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del período de garantía, y realizando sobre la otra la determinación de los siguientes ensayos:

Carga de partículas.

Residuo por destilación

Penetración sobre el residuo de destilación.

4.6. ARTÍCULO 215 BETUNES ASFÁLTICOS MODIFICADOS CON POLIMEROS

4.6.1.215.1. DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos modificados con polímeros los ligantes hidrocarbonados resultantes de la interacción física y/o química de polímeros con un betún asfáltico – de los definidos con el artículo 211 del presente Pliego.

4.6.2.215.2. CONDICIONES GENERALES

Los betunes asfálticos modificados con polímeros deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

El betún asfáltico modificado con polímero a emplear en la capa de rodadura con mezcla bituminosa porosa en caliente tipo M-10 será BM-3b. Las características exigidas para este betún se recogen en la tabla siguiente:

4.6.3.215.3.TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Cuando no se fabrique en el lugar de empleo, el betún asfáltico modificado con polímeros será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles.

El betún asfáltico modificado con polímeros se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

4.6.4.215.4.RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de betún asfáltico modificado con polímeros que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico modificado con polímeros suministrado.

De cada cisterna de betún asfáltico modificado con polímeros que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121 en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

Determinación de la penetración, según la NLT-124.

Puntos de reblandecimiento, según la NLT-125.

Recuperación elástica, según la NLT-239.

En el caso de los betunes asfálticos modificados con polímeros fabricados en el lugar de empleo, se tomarán dos (2) muestras de cada cincuenta toneladas (50 t) de producto fabricado y al menos dos (2) cada jornada de trabajo de las tuberías de salida de instalación de fabricación del ligante modificado, conservando una (1) muestra hasta el final del período de garantía, y realizando sobre la otra los siguientes ensayos:

Determinación de la penetración, según la NLT-124.

Punto de reblandecimiento, según la NLT-125.

Recuperación elástica, según la NLT-239.

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico modificado con polímeros, y cuando lo especifique , se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 215.1

4.7. METALES

4.7.1. ARTÍCULO 241 MALLAS ELECTROSOLDADAS

4.7.2.241.1. DEFINICIÓN

Se definen como mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado a las que atienen a la Norma UNE 36-092.

Se denominarán corrugadas a las mallas fabricadas con alambres corrugados que cumplan las condiciones de adherencia especificadas en la Instrucción de Hormigón Estructura EHE; las demás, fabricadas con alambres trefilados, se denominarán lisas.

El Ingeniero Director de Obra definirá la malla electrosoldada de acero a emplear en hormigón armado.

4.7.3.241.2. CONDICIONES GENERALES

El acero de los alambres que formen las mallas electrosoldadas será del tipo B 500 T, definido en la norma UNE 36-080.

La comprobación de la aptitud del acero para el soldeo, en caso de que fuera necesaria a juicio del Ingeniero Director de Obra, se realizará según lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Cada panel de malla electrosoldada deberá llevar a una identificación en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla, según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

4.7.4.241.3. CARACTERÍSTICAS

Las características mecánicas de los elementos y las de los nudos, las características geométricas y dimensiones de las mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado serán las definidas en la norma UNE 36-092.

Las tolerancias dimensionales serán las definidas en la norma UNE 36-092.

4.7.5.241.4. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Cada partida que llegue a obra, vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la partida suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las características exigidas al tipo de producto solicitado, de acuerdo con la norma UNE 36-092. Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de la Comunidad Europea, y lo hace constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación y tipo de producto laminado.
- Composición química.
- Límite elástico, tensión de rotura y alargamiento unitario.
- Resiliencia.
- Conformación superficial.
- Dimensiones de la sección.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de las Obras deberá facilitar los valores del resto de las características relacionadas en norma UNE en 10025.

Las mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado se almacenarán de forma que no estén expuestos a una excesiva oxidación, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia. Los locales donde se almacenen los productos deberán estar convenientemente ventilados de forma que no sea posible la condensación.

Las mallas electrosoldadas se clasificarán por series y clases, de forma que sea cómodo su recuento, pesaje y manipulación en general.

241.5. CONTROL DE CALIDAD

El suministro y su control se realizarán según lo prescrito por las normas UNE 26.068, 36.092 Y UNE EN 100025.

Se considerará como lote la remesa o partida de cada tipo de material.

De cada lote se tomarán dos muestras: una para realizar los ensayos de recepción y otra preventiva para conservar al menos durante cien días, a no ser que sea precisa su utilización, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales.

Los ensayos de recepción serán los siguientes:

- Verificación superficial y dimensional.
- Tracción, según la norma UNE 7.474.
- Flexión por choque sobre probeta Charpy, según la norma UNE 7.475.
- Doblado

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del acero.

Si los productos tuvieran un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, el Director de Obra, podrá eximir al acero de los ensayos de recepción, conservando una muestra preventiva.

Si el producto hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a dos meses, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, las verificaciones de aspecto superficial sobre una muestra representativa del producto almacenado. En todo caso, salvo si los defectos fuesen incompatibles con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del producto para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos mecánicos, o los exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

El incumplimiento de alguna de las prescripciones anteriores será suficiente para rechazar el lote.

4.7.6.241.6. MEDICIÓN

La medición de las mallas electrosoldadas se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

4.8. MATERIALES VARIOS

4.8.1. ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

4.8.2.280.1. DEFINICIÓN

Será de aplicación lo que indica la EHE en sus artículos 27, en cuanto a especificaciones, y 81.2 en cuanto a control.

4.8.3.ARTÍCULO 281 ADITIVOS PARA HORMIGONES

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que quede justificado a juicio del Director de Obra, mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar un peligro para las armaduras.

No se utilizará ningún tipo de aditivo sin la aprobación previa y expresa del Director de Obra.

En hormigones estructurales y pretensados no se admitirán productos que contengan cloruro

4.8.4.281.2.1. Cloruro cálcico

Se define como cloruro cálcico al aditivo para morteros y hormigones que está compuesto fundamentalmente por cloruro cálcico anhidro, con impurezas de cloruro magnésico y otros, y que se emplea como acelerante del fraguado y del endurecimiento.

El contenido de cloruro anhidro no será inferior al setenta por ciento (70 %) en peso.

El contenido de magnesio, expresado en cloruro magnésico, no será superior al medio por ciento (0'5 %) en peso.

La proporción de otras impurezas será inferior al uno por ciento (1 %) en peso.

El total del producto pasará por el tamiz 10 UNE 7050.

La fracción retenida por el tamiz 6'3 UNE 7050 será inferior al veinte por ciento (20 %) en peso.

La fracción retenida por el tamiz 0'80 UNE 7050 será superior al noventa por ciento (90 %) en peso.

4.8.5.281.2.1.3. Suministro y almacenamiento

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

Se rechazarán aquellos envases que en el momento de abrirlos presenten el material en estado pulverulento o aglomerado.

Se prohibe terminantemente emplear cloruro cálcico en hormigones armados y pretensados, así como en las lechadas o morteros de inyección de los conductos de pretensado.

El uso de cloruro cálcico en los demás hormigones necesitará de la autorización expresa del Director de Obra después de realizarse ensayos previos, utilizando los mismos áridos, cemento y agua que posteriormente se vayan a emplear en la obra.

La dosificación del cloruro cálcico no excederá del dos por ciento (2 %) en peso, del cemento utilizado en la mezcla.

- Ensayos

Se realizarán según la Norma UNE EN 480-1:98 480-6:97, 480-8:97, UNE 83206:85, 83207:85, 83208:85, 83209:86, 83210:88 Ex, 83211:87, 83225:86, 83226:86, 83227:86, 83254:87 Ex, 83258:88 Ex y 83259:87 Ex.

Se analizará en cada partida el contenido de cloruro anhidro, su contenido de magnesio y la proporción de impurezas según las normas citadas, así como la composición granulométrica.

Se realizará un ensayo de resistencia utilizando los mismos áridos, cemento y agua que posteriormente van a utilizarse. Si variara alguno de estos elementos se repetirá el ensayo de resistencia.

- Criterios de aceptación y rechazo

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo del producto.

4.8.6.281.2.2. Aireantes

Se definen como aireantes aquellos productos que se añaden durante el amasado del hormigón con el fin de crear multitud de pequeñas burbujas de aire o gas, de quince centésimas de milímetro (0'15 mm) a un milímetro (1 mm) de diámetro, que al quedar ocluidas en la masa del hormigón mantienen su plasticidad para menores relaciones de agua/cemento.

Han de ser compuestos inorgánicos, prohibiéndose la utilización de compuestos orgánicos y todos aquellos productos que contengan azufre en cualquiera de sus formas.

Aumentará la resistencia de los hormigones fabricados con el producto cuando la dosificación sea inferior a cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico (400 Kg/m3). Para

hormigones con una dosificación mayor se admite que disminuya la resistencia un cinco por ciento (5 %).

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

Se atenderá para su empleo las instrucciones dadas por la casa suministradora del producto.

La proporción de aireante no excederá del cuatro por ciento (4 %), en peso, de la cantidad de cemento utilizada en la dosificación del hormigón.

Se realizarán según las normas indicadas en este artículo para el cloruro cálcico.

Se analizará en cada partida, que el porcentaje de exudación de agua que se produce en el hormigón fabricado con el producto no pase del 65 % de la que se produce en el hormigón sin el producto fabricado según dicha norma. Asimismo se comprobará que la resistencia a compresión es superior al ochenta por ciento (80 %) del hormigón fabricado según las especificaciones de dicha norma.

Se realizará un ensayo de resistencia utilizando los mismos áridos, cemento y agua que posteriormente van a utilizarse en obra comprobándose que, si el hormigón tiene una dosificación no superior a cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico (400 Kg/m3) la resistencia no es inferior al hormigón sin aireante y que, si la dosificación es superior su pérdida de resistencia es inferior al cinco por ciento (5 %).

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo del producto.

4.8.7.281.2.3. Plastificantes

Se definen como plastificantes aquellos productos añadidos durante el amasado del hormigón con el fin de poder reducir la cantidad de agua para una consistencia determinada.

Aumentarán la resistencia del hormigón al disminuir la relación agua cemento, manteniendo la misma consistencia.

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

La dosificación se hará según ordene el Director de Obra, de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de Obra con el fin de valorar la influencia en la resistencia del hormigón.

4.8.8.281.2.4. Retardadores de fraguado

Se definen como retardadores de fraguado aquellos productos añadidos durante el envasado del hormigón con el fin de aumentar el período de fraguado normal del hormigón.

El Director de Obra fijará las condiciones generales a cumplir por el producto en función del elemento en que se va a utilizar.

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteraciones.

La dosificación se hará según ordene el Director de Obra, de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de Obra con el fin de valorar la influencia en la resistencia del hormigón.

Se definen como colorantes aquellos productos añadidos durante el amasado del hormigón que quedan fijados al mismo para darle color.

Preferentemente serán óxidos metálicos, la composición química será compatible con los componentes del cemento utilizado y no se descompondrán durante el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón.

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteraciones.

La dosificación se hará según ordene el Director de Obra de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de Obra con el fin de valorar la influencia en la resistencia y estabilidad química y volumétrica del hormigón fabricado, así como su idoneidad como colorante para el logro de los efectos deseados.

281.2.6. Productos de curado

Se definen como productos de curado aquellos que aplicados al hormigón, en forma de recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, impermeabilizan la superficie del mismo evitando la pérdida de agua durante el fraguado y endurecimiento.

281.2.6.2. Condiciones generales

Los productos filmógenos o análogos que se utilicen como productos de curado formarán una película sobre la superficie del hormigón que al menos permanecerá intacta durante siete días (7 días) después de ser aplicada no perjudicando al hormigón ni desprendiendo vapores nocivos.

Han de ser de color claro, preferiblemente blancos, de fácil manejo y extendido.

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

La dotación por metro cuadrado será fijada por el Director de Obra de acuerdo con las especificaciones del fabricante.Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de Obra que estudia la durabilidad de la capa así como la posible reacción con los elementos del hormigón.

4.8.9. ARTÍCULO 289 PINTURAS Y ESMALTES

4.8.10. 289.1. PINTURAS BITUMINOSAS IMPERMEABILIZANTES

Pintura para capa de imprimación: en solución bituminosa; contenido de betún: un 30-45 % del peso; punto de reblandecimiento del componente sólido: 53-70º C según el procedimiento del anillo y esfera.

- Segunda mano de pintura a ejecutar en frío. Solución bituminosa sin filler.

Contenido de betún: un mínimo del 50 % en peso, punto de reblandecimiento, 60º C como mínimo.

- Segunda mano de pintura a ejecutar en caliente. Betún sin filler.

Punto de reblandecimiento, 54º C como mínimo.

4.8.11. 289.2. PINTURAS PARA MATERIALES FÉRREOS

Se utilizan pinturas de minio de plomo para evitar la corrosión de materiales férreos que cumplan las prescripciones de los artículos 270,271,272,274,275 y 279 del PG-3, vigente.

En todo caso será el Director de Obra quien decida la pintura que ha de utilizarse.

4.8.12. 289.3. ARTICULO 296 TUBOS PLÁSTICOS PARA DRENES SUB-TERRÁNEOS

4.8.13. 296.1. CONDICIONES GENERALES

Los tubos a emplear en drenes subterráneos serán tubos circulares de P.V.C. perforados.

Los espesores mínimos de la lámina serán en función del diámetro los siguientes:

ϕ (mm)	e(mm)
80	0,8
100	1,0
150	1,2
250	1,4

La capacidad de absorción será superior a ciento ochenta litros por minuto y decímetro cuadrado de superficie (180 l/min.dm^2) bajo una carga hidrostática H/d = 2’5, siendo H la altura de agua sobre la base y d el diámetro nominal.

En todo caso los tubos a utilizar serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

4.8.14. ARTÍCULO 297 ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA DRENAJE

4.8.15. 297.1. DEFINICIÓN

Estos elementos se suministrarán en las dimensiones que se definen en los Planos y con la calidad que en este artículo se describe, e incluyen los tubos de hormigón, y los colectores de desagüe previstos de sección circular, con junta machihembrada en sus extremos.

297.2. CONDICIONES GENERALES

Para la fabricación del hormigón se emplearán áridos y cementos que cumplan las condiciones específicas de este Pliego.

Si se emplean aditivos aceleradores de fraguado, estos no pasarán del 1 % del peso del cemento.

El mezclado y apisonado del hormigón no se realizará a mano.

La fabricación de los elementos prefabricados se llevará a cabo al abrigo de la intemperie, donde permanecerán aproximadamente tres días. Estarán protegidos del sol y de corrientes de aire, y se mantendrán lo suficientemente húmedos, si es que no está prevista otra clase de curado. La temperatura ambiente no debe bajar de los + 5º C durante el período de curado.

4.8.16. 297.3. LIMITACIONES DE EMPLEO

Los elementos prefabricados serán uniformes y carecerán de irregularidades en su superficie. Las aristas de los extremos serán nítidas y las superficies frontales, verticales al eje del tubo. Dichas aristas se redondearán con un radio de 5 mm.

Una vez fraguado el hormigón, no se procederá a su alisado con lechada.

Los elementos prefabricados se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no desviará de la recta en más de un 0’5 % de la longitud útil. No contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad.

Pequeños poros en la superficie de los tubos y en sus extremos, así como grietas finas superficiales en forma de telarañas irregulares, no influyen en la calidad y en la durabilidad, siempre que los tubos desecados al aire y en posición vertical emitan un sonido claro al golpearlos con un pequeño martillo.

Los tubos se considerarán impermeables si a los 15 minutos de aplicar una presión de 0’5 atmósferas, la absorción de la pared del tubo no pasa del valor indicado en la tabla, aunque aparecieran en la superficie del mismo manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por alguno que otro tubo hasta un 30 %. Al someter a prueba de rotura cada uno de los tubos, se mantendrán los valores mínimos de la carga de compresión en Kg/m de longitud útil, indicados en la Tabla 2.3.4.

4.8.17. 297.4. CONTROL DE RECEPCIÓN

Se someterán a inspección y prueba, piezas prefabricadas enteras.

Toma de muestras:

Para la determinación de calidad se utilizarán tres piezas de dimensiones análogas.

Caso de que dichas piezas no correspondieran a las características exigidas, se realizará una segunda prueba con doble número de piezas prefabricadas.

Por regla general, las piezas prefabricadas sometidas a prueba serán de un metro (1m) de longitud.

Los ensayos de los tubos se realizarán según se describen en la norma DIN 4.032 para características y dimensiones, impermeabilidad y carga de rotura.

En la tabla siguiente quedan reflejados los límites mínimos y tolerancias admisibles para distintos diámetros de tubos.

Diámetro (mm)	Tolerancia de Longitud	Tolerancia de Diámetro (mm)	Absorción (cm^3/cm)	Carga de Rotura (Kg/m)
100	± 1%	± 2%	100	2400
125	± 1%	± 2%	105	2500
150	± 1%	± 2%	110	2600
200	± 1%	± 3%	120	2700
300	± 1%	± 4%	160	3000
400	± 2%	± 4%	210	3600
500	± 2%	± 5%	270	3400
600	± 2%	± 6%	300	3400
800	± 2%	± 7%	360	7200
1000 *	± 2%	± 8%	440	
1200 *	± 2%	± 9%	528	
1500 *	± 2%	± 8%	660	

* Tubos de hormigón armado: Los cálculos mecánicos se incluyen en el Anejo de Drenaje.

Se realizarán los siguientes ensayos, en los elementos prefabricados:

Comprobación de forma y dimensiones y en los tubos, además:

Ensayo de impermeabilidad.

Ensayo de rotura (DIN 4.032)

5. EXPLANACIONES

5.1. ARTÍCULO 300 M2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

5.1.1.300. 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.

Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.

- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

5.1.2.300.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3 vigente).

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1. (Código precio 300-001) para "m2 despeje y desbroce del terreno incluso carga y transporte de productos a vertedero"

5.2. 313 DEMOLICIÓN DE OBRA DE FÁBRICA

5.2.1.313.1 DEFINICIÓN

Se define como demolición la operación de derribo, en su caso levantado, de todas las construcciones o elementos, tales como firmes, edificios, fábricas de cualquier tipo, señales, cierres, aceras, etc., que obstaculicen la construcción de la obra o aquellos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar terminada la ejecución de la misma, incluso la retirada de los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional.

5.2.2.313.2 CONDICIONES GENERALES

El método de demolición a emplear, será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

El empleo de explosivos, estará condicionado a la obtención por el Contratista del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

La unidad comprende la demolición de todo tipo de fábrica de hormigón independientemente de su espesor y cuantía de armaduras, así como la de cimentaciones construidas con este material. Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno (excepto edificaciones), así como a muros, estribos, tableros o bóvedas de puentes y/o obras de drenaje.

En la realización de esta unidad podrán emplearse medios exclusivamente mecánicos o emplear explosivos. En este último caso, deberá comunicarse a la Dirección de Obra, la cual habrá de dar su autorización para comenzar a ejecutar los trabajos. En todo caso, se respetará la normativa vigente sobre utilización de explosivos.

La demolición en su caso, se realizará como mínimo hasta 0,5 m por debajo de la superficie correspondiente a la cara inferior de la capa de forma o, en el caso de rellenos, hasta el nivel de apoyo de los mismos. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

5.2.3.313.4 MEDICIÓN Y ABONO

La demolición se medirá y abonará de acuerdo con el precio correspondiente, incluido dentro del Cuadro de Precios nº 1 (Código precio 313-001) para " Ud Apertura de mechinales menores de 0,25 m2, en sostenimiento, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medida de protección colectivas.

6. EXCAVACIONES

6.1. ARTÍCULO 320 M3. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRESTAMOS

6.1.1.320.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas a cielo abierto donde ha de asentarse la carretera u obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.

- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.

- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.

- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.

También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.

-Asimismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:

. Caballeros de pie de desmonte.

. Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.

. Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.

. Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitos en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.

. Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura siguiente.

. Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.

. La Dirección de Obra podrá desestimar el empleo de explosivos en la excavación de aquellos desmontes que presenten en sus perfiles un insuficiente espesor de roca entre la línea del talud proyectado y el frente libre, siempre y cuando no se garantice una ausencia total de proyecciones. En cualquier caso será siempre superior a 2 m.

. Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.

Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o

vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.

- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.

- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.

- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.

Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.

No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

En la excavación de desmontes con explosivos, será preceptivo el empleo de técnicas de precorte.

Se entiende incluida en esta unidad el replanteo, la nivelación, la perforación, la carga de explosivos y la voladura, con todos los elementos necesarios para la realización de la misma. Así mismo, en los precortes que conforman el fondo de la explanación, se deberá disponer de un cartucho de fondo del gramaje que apruebe la Dirección de Obra en función de los resultados obtenidos en las pruebas previas.

Se empleará el precorte sistemático en todos los desmontes que se excaven en roca y que precisen el uso de explosivos para su arranque, salvo para diseños de taludes más tendidos o similares al 1:1, a menos que el Director de la Obra los autorice si las características geomecánicas del talud así lo aconsejan. Aunque ello no dé lugar a medición y abono.

El Director de la Obra podrá autorizar la no realización de precorte para aquellos taludes más verticales a 1:1, si la naturaleza de la roca o los resultados obtenidos en otros desmontes de la traza, así lo aconsejan.

6.1.2.320.2. CLASIFICACION DE LAS EXCAVACIONES

- Excavación en *roca o en intercalaciones rocosas*:

Comprende, a efectos de este pliego, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presentan características de roca masiva, intercalaciones rocosas o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos. El uso de explosivos se llevará acabo cuando la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno supere el valor de 1.750 m/s.

Se cuidará especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo ésta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar éstas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto.

- Excavación *en todo tipo de material excepto roca:*

Corresponde al *resto de materiales* no incluidos en el apartado anterior, no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos.

6.1.3. 320.3. MATERIALES

Únicamente podrán emplearse los explosivos, detonadores y artificios que hayan sido homologados y catalogados oficialmente por la Dirección General de Minas, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

Las marcas comerciales aprobadas figurarán en el "Catálogo de explosivos" del Ministerio de Industria y Energía.

En los envases y embalajes de los explosivos y de los productos deberá figurar obligatoriamente, además del nombre comercial y del fabricante, el número de catalogación.

La autoridad administrativa competente autorizará el uso y abastecimiento de explosivos, así como el plazo máximo de vigencia de la autorización, según el informe emitido por la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía que fijara las limitaciones y medidas de seguridad que condicionen el uso de explosivos.

La Dirección de Obra podrá exigir en todos aquellos desmontes que considere necesarios, el uso exclusivo de explosivos gelatinosos y/o hidrogeles, además de ser obligatorio su empleo en todos aquellos barrenos con una longitud de perforación inferior a 5 metros.

El explosivo tipo AN-FOS no se podrá emplear cuando se prevea la presencia de agua en los barrenos y en el caso de detectarse cavidades o grietas en la roca quedará prohibido su uso a granel.

En el caso de que el cebado del explosivo se realice por medio de cordón detonante, la carga por metro lineal de éste será de 12 ó 20 gramos.

El material empleado para el "retacado" será una arena gruesa de cantera tipo "arrocillo".

Los sistemas de encendido serán:

- En zonas que por la existencia de líneas eléctricas, corrientes erráticas o emisoras no permitan el uso de encendido eléctrico se empleará un sistema "no eléctrico" tipo "NO-NEL" o similar.

- En el resto de las zonas, con detonadores eléctricos de microrretardo AI (Altamente Insensibles).

Podrán emplearse detonadores eléctricos del tipo Insensible siempre y cuando exista un estudio preliminar de corrientes erráticas que garantice la no existencia de riesgos, tanto por posibles derivaciones de corriente como por generación de corrientes inducidas sobre el circuito de la voladura y sólo para zonas como mínimo alejadas 200 m. de las líneas eléctricas.

- En ningún caso se empleará un sólo detonador para varios barrenos.

- Quedará prohibida la utilización de detonadores del tipo "sensibles" por razones de seguridad.

- En los trabajos de voladura con pega eléctrica según la ITC 10.3.01 (R) en los casos en los que:

1.- La distancia prevista entre la voladura y las líneas eléctricas sea inferior a las indicadas, se precisará un estudio preliminar que justifique la no existencia de riesgos, tanto por derivaciones de corriente, como por inducción de corrientes sobre el circuito de la voladura.

TENSION DE LINEA (V)	DISTANCIA (m.)
Hasta 1.000	10
De1.000 a 6.000	20
De 6.000 a 11.000	50
De 11.000 a 60.000	100
Más de 60.000	200
Líneas de ferrocarril electrificadas a cualquier tensión	300

2.- La distancia prevista entre la voladura y radio frecuencias en emisión sea inferior a las indicadas, deberá contemplarse en el proyecto: la potencia radiada, la frecuencia y la dirección de la radiación, la sensibilidad de los detonadores a utilizar, la disposición de la línea de tiro, etc.

POTENCIA EMISORA	DISTANCIA (m.)
Hasta 25 W	50
De 25 a 100 W	75
De 100 a 500 W	150
De 500 a 1 Kw	300
De 1 a 5 Kw	500
De 5 a 10 Kw	750
De 10 a 25 Kw	1.200
De 25 a 50 Kw	1.700
De 50 a 100 Kw	2.350
De 100 a 500 Kw	5.000
De 500 a 1.000 Kw	7.500

Para radio-teléfonos que emiten en bandas de frecuencia altas (>27 Mhz) y potencias bajas, las distancias de seguridad serán las siguientes:

POTENCIA (w)	DISTANCIA (m.)
Hasta 10	2
De 10 a 30	3,5
De 30 a 60	5
De 60 a 250	10

En cualquier caso la Dirección de Obra podrá acotar la duración máxima del tiempo de detonación de cada voladura.

De acuerdo con el análisis ambiental realizado no existen precauciones respecto a épocas en que no deban realizarse voladura.

6.1.4.320.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de mototraillas solo se permitirá en suelos arenosos o franco arenosos que, además, estén secos.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Haberse preparado y presentado al Director de la Obra, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.

b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.

c) La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3 vigente, puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos y roca en la formación de pedraplenes.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén, pedraplén y rellenos todo uno de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

En las zonas de excavación en roca, en los casos en que el arranque pueda ser llevado a cabo mediante el uso de explosivos, quedan incluidas las siguientes operaciones:

- Cuando el uso de explosivos se realice como "voladuras especiales" según lo define el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera en su Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01, será necesario realizar un estudio previo de vibraciones de acuerdo con la anterior normativa que determine el comportamiento sísmico del terreno y realizado según la Especificación Técnica 0380-1-85.

Se obtendrá la ley de transmisibilidad con grado de confianza de al menos 95 % para cada zona y se confeccionarán unas tablas de carga-distancia aplicando el criterio de prevención de daños de la Norma UNE 22381.

Se realizará una obtención de la ley de transmisibilidad para cada zona de desmonte independiente, y dentro de éste aquéllas que sean necesarias para cada tipo de material que presente características de homogeneidad en el macizo rocoso.

- Proyecto de voladuras, que tendrá en cuenta el criterio de prevención de daños en edificios según la Norma UNE 22381. El criterio de prevención de daños correspondientes a conducciones enterradas será el de fijar la máxima velocidad de partícula en 20 mm/sg para cualquier frecuencia.

- Tramitación del mismo en los organismos competentes.

- Ejecución de la voladura a base de: replanteo, perforación, suministro, carga de los barrenos, retacado, sistemas de encendido y cuantas medidas de seguridad se estimen oportunas por el Director de las Obras para evitar el riesgo de proyecciones, vibraciones, onda aérea, etc.

Estará prohibido el uso de "zapateras".

- El tamaño máximo de los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de las voladuras, deberán ser de sesenta centímetros (60 cm).

- El troceado de las piedras de gran tamaño resultantes de la voladura se realizará mediante martillo rompe-rocas "pica-pica" o por taqueo limitándose su uso a aquellas zonas donde no existe riesgo de proyecciones por la ausencia de edificaciones.

Seguimiento periódico de mediciones de vibraciones y monitorización de comprobación en el caso de encontrar grandes desfases entre la ley de amortiguación calculada y las mediciones de la velocidad pico realizadas con sismógrafo de las voladuras de producción.

- Antes de comenzar la carga de los explosivos se deberá haber terminado totalmente la perforación de la pega.

- Se suspenderán los trabajos de carga de la voladura en caso de detectarse una tormenta acústica o visualmente.

- Todas las voladuras serán presenciadas y dirigidas por el Director Facultativo responsable de las voladuras.

- Si sobrara alguna cantidad de explosivos será devuelta a su procedencia por la fuerza actuante o bien se destruirá según las recomendaciones del fabricante en sus manuales técnicos guardándose las distancias de seguridad tanto en lo que respecta a zonas habitadas y vías de comunicación, como del refugio del personal encargado de su destrucción.

- Las voladuras se realizarán de acuerdo al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Normas Técnicas de obligado cumplimiento y Especificaciones Técnicas e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Se considerará incluida una sobrevoladura de 30 cm.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Con el fin de eliminar sobreexcavaciones y proteger al macizo rocoso de la acción de las vibraciones generadas en la voladura, será necesario la ejecución de un buen “precorte”. Si bien para todos aquellos desmontes diseñados con un talud sin bermas, más tendido o similar al 1:1 en los que se hace inviable la realización de precortes, será necesario diseñar las voladuras de destroza con los siguientes condicionantes.

- Altura máxima de banco de 6 metros.

- Que ningún fondo de barreno quede perforado a una distancia inferior a 0,50 metros ó 1 metro de separación del talud proyectado en función del tipo de roca, su estratificación y de la altura del talud. Criterio a definir por la Dirección de las Obras para cada talud especifico.

- Control topográfico.

- Reperfilado final del talud con medios mecánicos para los elementos resultantes de la voladura que sobresalgan del perfil teórico.

La forma de actuar en cada nuevo desmonte, será partir de una carga máxima por número de detonador, y para secuencias entre números superiores a 8 milisegundos, fijada por la recta A de la Norma UNE 22.38193 en función de la estructura a preservar, del tipo de terreno y de la distancia existente entre la voladura y la estructura.

Para aumentar esta carga será necesario realizar mediciones de control de vibraciones de las voladuras de producción con el fin de ir ajustando el nivel de la carga.

En todos aquellos desmontes que precisen el uso de explosivos para su arranque y presenten algún tipo de riesgo por proyección o desplazamiento, proyecciones o nivel de vibraciones por afectar a núcleos urbanos, instalaciones industriales o de cualquier tipo, vías de comunicación, presas, depósitos de agua, etc., la Dirección de Obra podrá exigir al Adjudicatario el adoptar cuantas medidas crea necesarias con el fin de mejorar la ejecución de la excavación y prevenir los riesgos citados con las siguientes medidas:

Limitar la altura de banco y el diámetro de perforación.

Aumentar la longitud de retacado.

- Reducir la carga específica de explosivo sin llegar a un valor inferior al de la carga límite, entendiéndose como carga límite, aquella carga específica de explosivo, necesaria para alcanzar una rotura de la roca sin que exista prácticamente movimiento de su centro de gravedad.

- No cargar aquellos barrenos que presenten un confinamiento excesivo.

- El diseño, la secuencia y la conexión de los barrenos serán los adecuados para evitar barrenos fallidos, descuelgues, descabezamientos y robos de carga.

- De haberse detectado en la perforación coqueras o fisuras, será preciso no cargar ese barreno, o bien, controlar el proceso de su carga comprobando la cantidad exacta de explosivo por barreno, dejando sin cargar aquellas zonas que pudieran dar lugar a acumulaciones anormales de la carga.

- De precisar el empleo de protecciones adicionales, éstas permitirán la salida de gases de los barrenos y serán lo suficientemente pesadas para detener los fragmentos de roca proyectados y evitar ser lanzadas.

Para su colocación será necesario contar con el personal suficiente que garantice no dañar el circuito de la voladura.

De detectarse una incorrecta manipulación por falta de medios y unas malas condiciones del terreno, agua, barro, etc., se podrá optar por prohibir el uso de todos aquellos detonadores o medios de iniciación en los que no pueda ser verificado su correcto funcionamiento tras la colocación de las protecciones.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de las Obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.

Cuando los espesores hasta el substrato rocoso superen los 2,00 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5,00 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

6.1.5.320. 5. CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la excavación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

Para el control de la Dirección de Obra el contratista estará obligado, siempre y cuando se utilicen explosivos, a presentar la siguiente documentación:

- Proyecto de voladura, su autorización y las cartillas de artilleros.

- Una semana antes de comenzar a perforar una voladura en un nuevo desmonte el Plan de voladuras y la definición del tipo de estudio de vibraciones requerido en aplicación de las normas UNE 22.38193.

Un día antes de cada voladura un parte de control de voladuras con la siguiente definición técnica: altura de banco, longitud y diámetro de perforación, nº de barrenos, esquema de perforación (VxE), inclinación de los barrenos, tipo de explosivo, carga por barreno, cargas específica, explosivo total, longitud de retacado, carga máxima por número de detonador

para secuencias superiores a 8 milisegundos y distancias a las estructuras más próximas y una estimación de la velocidad de vibración, así como un plano de la zona a volar (1/500).

6.2. 320.6. MEDICIÓN Y ABONO

En el caso de las explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m3) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido, diferenciando entre excavación en roca y excavación en todo tipo de material excepto roca.

No se contabilizarán los excesos no justificados y autorizados expresa y previamente por la Dirección de Obra.

No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte dentro de la obra que haya que utilizarse en el momento de ejecutar la obra. Por ello se considera una unidad de transporte de material sobrante a vertedero.

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero de proyecto.

Dentro de esta unidad se consideran incluidos la formación y reperfilado de las cunetas de borde, y en general cuantas operaciones o recursos se requieran para la completa ejecución de la unidad, cumpliendo los requisitos del Pliego de Condiciones, tales como medidas especiales de seguridad frente a terceros en el proceso de excavación.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente, a excepción del transporte desde la obra al punto de vertido.

Los préstamos no se medirán en origen, ya que su excavación se considera incluida en la correspondiente unidad de terraplén.

El reperfilado de taludes excavados en otro material no será objeto de abono independiente.

6.3. ARTÍCULO 321 M3. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, PREZANJAS Y POZOS

6.3.1.321.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de todo tipo de conducciones: drenaje, reposición de servicios afectados, conducciones lineales, etc. y sus arquetas correspondientes, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras.

Su ejecución comprende y está incluido en el precio:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaría.

La excavación de la prezanja, zanja o pozo.

- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 321 de PG-3.

6.3.2.321.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Según su empleo podemos clasificar las zanjas en:

I. Zanjas para la ejecución de CAÑOS; obras de drenaje transversal que se realizan una vez se haya ejecutado la explanación correspondiente a la zona de calzada.

Zanjas para la ejecución de COLECTORES; obras de evacuación que se realizan fuera de la zona de explanación que pueden resultar tanto por la continuidad del desagüe de un caño, como por la canalización de cualquier tipo de cauce, ya sea permanente o intermitente.

III. Zanjas para la reposición de SERVICIOS AFECTADOS o INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION, obras de alojamiento de las diferentes conducciones afectadas o de nueva implantación: abastecimiento, saneamiento, telefónica, gas, alumbrado, líneas eléctricas, acequias, etc.

IV. Zanjas para la ubicación de drenes profundos en la plataforma.

Las explanaciones previas de sobreexcavación quedan definidas por un talud genérico para todo tipo de terreno 1÷3 (H÷V), de manera que el Responsable Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista, en función de las características geotécnicas de la zona podrá ordenar la modificación de dichos taludes. De igual manera podrá ordenar, cuando lo estime procedente, la adopción de medidas de estabilización de taludes puntuales de acuerdo con las unidades definidas en este pliego u otros necesarios en función del problema presentado, tales como: sobreexcavación de talud, ejecución de bermas, muros en taludes, escollera en protección de taludes, gaviones, drenes californianos, zanjas drenantes, etc.

La posible ejecución de las obras por bataches por orden del Director de las obras o el bajo rendimiento en el avance de la excavación, de manera que se compatibilice el avance en la excavación con la aplicación de medidas de estabilización, se entiende que está comprendido en la unidad y por tanto en el precio.

El Director de las obras, en los casos de profundidades muy elevadas en las que la realización de las sobreexcavaciones suponga un volumen excesivo, o bien esté imposibilitada por cuanto suponga el atentar contra la seguridad (estabilidad) de cualquier edificación u obra existente, podrá decidir abandonar este sistema de excavación y adoptar otro cuya solución técnica permita optimizar costos y plazos.

Una vez realizadas las explanaciones definidas anteriormente, el Contratista efectuará las excavaciones en zanja para el alojamiento de la tubería.

Estas obras serán realizadas ajustándose al trazado, respetando las rasantes y cambios de alineación y según las secciones tipo señaladas en los planos de detalle correspondientes, o según las órdenes dadas por la Dirección de las obras.

Las obras se realizarán por tramos de manera independiente, no debiéndose comenzar la excavación del tramo siguiente hasta no haber finalizado la colocación de las conducciones en el anterior. Se considerará tramo a la parte comprendida entre dos arquetas.

Si habiendo previsto el Contratista la realización de las zanjas mecánicamente, la Dirección de la obra, por causas justificadas, estima preciso que ciertos tramos de la zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento por esta labor.

Queda prohibida la utilización de explosivos.

El máximo período de tiempo que puede transcurrir entre la apertura de la zanja, la colocación y montaje de la tubería y el relleno de la zanja será de veinte (20) días.

Las profundidades señaladas en los planos, así como el trazado en planta y longitudinal de las conducciones y las distribución de las arquetas podrán ser modificadas por el Director de las obras, ya sea por condicionantes geotécnicos, aparición de nuevas conducciones o localización fidedigna de las existentes (servicios afectados), mejor adaptación del programa de trabajos, etc., aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución antepuestos, sin exigir por ello la aplicación de precios diferentes a los correspondientes a la presente unidad.

Los taludes señalados 1÷3 (H÷V) establecidos para todo tipo de terreno son los resultantes de considerar la necesidad de aplicar medidas de apuntalamiento, arriostramiento o entibación para el caso de suelos menos competentes, en las peores condiciones geotécnicas. Estas medidas serán de obligada aplicación, entendiéndose incluidas en la unidad.

El responsable Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista deberá disponer, supervisar y revisar la ejecución y mantenimiento de las condiciones de seguridad de cada zanja, así como de las personas y maquinarias que trabajen en ellas, o junto a ellas, debiendo ordenar la inmediata paralización de los trabajos cuando no se den en ellas las condiciones de seguridad necesarias.

Si por facilidad en la colocación de las conducciones o simplicidad de ejecución, el Contratista estimase que le resulta más interesante utilizar un talud más tendido sin adoptar medidas de sostenimiento, deberá presentar un estudio técnico al respecto ante el Director de las obras para que éste autorice dicha modificación, sin que por ello tenga derecho a abono adicional alguno.

De acuerdo con lo recogido en el artículo 321 del PG-3 vigente, en esta unidad de obra se encuentran incluidas la adopción de las medidas de agotamiento, achique y drenaje necesarios. En tal sentido y para facilitar estas labores, la ejecución de las zanjas, en cada tramo, se realizará desde la arqueta situada a la cota inferior hasta la de cota superior.

Las tuberías y demás conducciones o servidumbres puntualmente afectadas se descubrirán y vaciarán a mano y se asegurarán de manera que se garantice su funcionalidad hasta el relleno de las zanjas. Quedando incluidas estas operaciones dentro de las unidades correspondientes.

6.3.3.321.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se considera la excavación sin clasificación, es decir, en todo tipo de terreno.

La medición para estos casos se realizará por metros cúbicos (m^3) obtenidos de la siguiente forma:

1.- Para las zonas comprendidas fuera de la línea de explanación.

Por diferencia entre el perfil del terreno existente y el perfil resultante después de la ejecución de la sobreexcavación (prezanja) y previo a la ejecución de la zanja (las pistas de maquinaria no generan medición).

2.- Para zonas comprendidas parcial o totalmente en las líneas de explanación.

Por diferencia entre el perfil resultante de haber ejecutado la explanación totalmente (aunque ésta se realice posteriormente a la instalación de las conducciones), independientemente del momento de su realización y el perfil resultante después de la ejecución de la plataforma en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, previa a la ejecución de la zanja estricta.

No serán de abono los excesos de excavación en zanjas y pozos sobre las secciones teoricas o dimensiones y taludes incluidos en planos que no hayan sido expresamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

6.4. ARTÍCULO 323 M3. EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS

6.4.1.323.1. DEFINICIÓN

Este trabajo comprende la excavación y retirada de todo el material de cualquier naturaleza necesario para la ejecución de los cimientos de las obras de fábrica y su empleo en los fines que se especifican en este Pliego o que ordene el Director de Obra.

323.2. CLASIFICACIÓN DE LA EXCAVACIÓN

Para la clasificación de las excavaciones vale lo tratado en el apartado correspondiente de excavaciones y será “no clasificada”.

6.4.2.323.3. EJECUCIÓN

Su ejecución comprende y está incluido en el precio:

-El replanteo.

-El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.

-La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.

-La demolición del firme o pavimento existente.

-La retirada y acopio de la tierra vegetal.

-La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaría.

La excavación del cimiento.

La entibación, agotamiento y achique.

-La nivelación.

-La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

Antes de comenzar cualquier excavación para cimientos de las obras deberá realizarse el despeje y desbroce descrito en el artículo correspondiente de este Pliego.

La Empresa Constructora notificará al Director de Obra con suficiente antelación, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda tomar las medidas necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al del emplazamiento no podrá ser modificado ni removido sin permiso del Director de Obra.

Las zanjas o pozos de cimentación se excavarán con las dimensiones adecuadas para la ejecución de las fábricas con la holgura necesaria. Aunque, las profundidades de cimentación indicadas en los planos del Proyecto se han determinado a base de sondeos, se considerarán como aproximados. Los bolos, troncos o cualquier otro material inadecuado que se encuentre en la excavación, serán eliminados. Si la cimentación se apoya en roca, se limpiará el material flojo y suelto y se excavará hasta obtener una superficie firme y limpia a nivel o escalonada según disponga el Director de Obra. Las grietas y hendiduras se limpiarán y rellenarán adecuadamente. Las rocas sueltas y desintegradas, así como los estratos delgados, serán eliminados.

Cuando los cimientos apoyen sobre arcillas, la excavación de los últimos 30 cm no se hará hasta momentos antes de colocar dichos cimientos y la Empresa Constructora no podrá ejecutarla sin antes haberlo notificado a el Equipo de Control de las Obras y hasta que esta lo autorice, una vez comprobadas las dimensiones y presiones admisibles del terreno de cimentación con los cálculos estáticos realizados.

Cuando aparezca agua en la excavación para cimientos de obras de fábrica se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.

La Empresa Constructora someterá a la aprobación del Director de Obra los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las tolerancias de la superficie acabada serán de $\pm$ 5 cm.

Las zonas excavadas alrededor de las fábricas se rellenarán con material previamente aprobado, en capas de 15 cm. de espesor máximo, hasta la superficie natural del terreno. Cada capa será compactada con la humedad adecuada y hasta el grado de compactación ordenado en cada caso por el Director de Obra.

Los rellenos o terraplenes adyacentes a una fábrica, se colocarán siempre que sea posible, nivelados, hasta la misma cota, en toda la zona. Cuando las circunstancias lo exijan, el relleno podrá ser más alto en un lado que en otro junto a la estructura; pero el material de la parte más alta no se colocará antes de que hayan transcurrido catorce (14) días, como mínimo, de la terminación de la parte de obra de fábrica afectada, a menos que el Director de Obra autorice por escrito otra cosa o que los ensayos del Laboratorio indiquen que la obra de fábrica ha alcanzado el grado de endurecimiento y resistencia necesarios. Además, regirá lo prescrito en el artículo referente a rellenos adyacentes a obras de fábrica.

El responsable Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista deberá disponer, supervisar y revisar la ejecución y mantenimiento de las condiciones de seguridad de cada zanja, así como de las personas y maquinarias que trabajen en ellas, o junto a ellas, debiendo ordenar la inmediata paralización de los trabajos cuando no se den en ellas las condiciones de seguridad necesarias.

Siempre que sea necesario, las zanjas y los pozos se entibarán. El arriostramiento se hará de tal forma, que el espacio de trabajo se obstruya lo menos posible. El movimiento de dispositivos de arriostramiento se limitará a lo imprescindible, evitándose por completo en caso de existir elevada presión de tierra, fuertes vibraciones o cuando los elementos empleados sean de gran peso. Dichos elementos estarán en cada momento perfectamente colocados sin que exista en ellos peligro de pandeo.

El dimensionamiento de todos los componentes de la entibación, se realizará mediante cálculo, basándose en las cargas máximas que pueden darse bajo las condiciones más desfavorables. La comprobación de resistencia al pandeo, de estabilidad al vuelco, a la abolladura y a la flexión, no se limitará solamente a la superficie de contención, se tendrán en cuenta también posibles movimientos de conjunto del terreno.

A petición del Director de Obra se someterán a su aprobación los cálculos estáticos y planos de ejecución.

La entibación se elevará como mínimo 5 centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

Las riostras de madera se chaflanarán en sus extremos, se acuñarán fuertemente contra el apoyo y se les asegurará contra cualquier deslizamiento. Todos los arriostramientos y sus respectivos anclajes se mantendrán bajo tensión continua, comprobando esta última metódicamente.

Para bajar a las zanjas se emplearán escaleras o rampas adecuadas que cumplan la vigente Reglamentación de Higiene y Salud en el Trabajo.

Las posibles cavidades entre la entibación y la pared de tierra, se rellenarán por completo sin pérdida de tiempo. Aparte de las medidas de seguridad generales a cumplir, la Empresa Constructora mantendrá alrededor de pozos y zanjas una faja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1 m).

Debido a los riesgos mencionados, es posible prescindir de las entibaciones en excavaciones de menos de un metro con veinticinco centímetros (1,25 m) de profundidad y en suelo completamente seguro (por ejemplo: roca maciza, o bien aquella de estratificación horizontal o inclinada hacia fuera). En todos los demás casos la Empresa Constructora comprobará

y justificará detalladamente sus razones ante el Director de Obra, si en su opinión puede prescindirse de la entibación.

6.4.3.323.3.2. Preparación del fondo de las excavaciones

Los fondos de las excavaciones de cimientos para obras de fábrica no deben alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión, la sequedad y la helada.

En suelos no cohesivos podrá ser necesario el apisonamiento a la vibración para eliminar el aflojamiento.

Tratándose de suelos cohesivos, la capa alterada se extraerá en todo su espesor, antes de iniciarse el hormigonado. Cualquier excavación adicional motivada por descuido de la Empresa Constructora y el relleno correspondiente con hormigón pobre hasta la altura prescrita, irán a cargo de la misma. Por lo tanto, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm), se realizará en capas delgadas y a mano y no se efectuará hasta momentos antes de construir los cimientos y previa autorización del Director de Obra.

El fondo de los fosos o zanjas se mantendrá libre de agua siempre que no haya sido prescrita o autorizada la colocación de hormigón sumergido. Para el desagüe se instalarán, si es necesario, tubos filtrantes de hormigón o drenes franceses. Estos trabajos, así como sus correspondientes excavaciones, están incluidos en el precio unitario de la excavación.

La Empresa Constructora informará al Director de Obra inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento del suelo, etc, y el Responsable Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Constratista tomará urgentemente las medidas de seguridad necesarias. El hormigonado no se iniciará antes de la aceptación de la excavación acabada, por el Director de Obra, el cual podrá ordenar que se lleven a cabo ensayos con placa de carga a fin de comprobar la resistencia del suelo.

6.4.4.323.3.3. Agotamientos

Se definen como agotamientos todas las operaciones y medidas necesarias para mantener las zanjas o pozos libres de agua infiltrada y de agua subterránea que surja en el transcurso de las excavaciones. La Empresa Constructora deberá dimensionar las instalaciones de agotamientos y quedará en libertad de escoger el sistema de instalaciones que le parezca, siempre con la aprobación del Responsable Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.

Los dispositivos de succión se situarán por regla general fuera de la superficie de cimentación y de tal manera que no se produzca socavación.

Los conductos filtrantes y tuberías discurrirán, en general, a los lados de las superficies de cimentación.

Si las condiciones de la obra exigen instalaciones de reserva, éstas tendrán que estar preparadas para que las operaciones de agotamientos puedan ejecutarse sin interrupciones considerables.

El nivel de agua en las zanjas o pozos se hará descender todo lo necesario y se mantendrá constante todo el tiempo que sea preciso para la ejecución de la obra sin que se altere su estabilidad y seguridad. Se precisará la autorización del Director de Obra antes de que dejen de funcionar las bombas de agotamiento.

Si a consecuencia del agotamiento surgiera el peligro de socavaciones u otros daños, se le informará inmediatamente al Director de Obra. La Empresa Constructora aplicará, por iniciativa propia, las prevenciones iniciales, acordándose las medidas a tomar a continuación, a la mayor brevedad posible.

6.4.5.323.4 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de las cimentaciones en toda clase de terreno, se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente excavados, al precio recogido en el Cuadro de Precios Nº 1, (Código 323-010) para " m3 Excavación en cimentación de estructuras".

No serán de abono los excesos de excavación en cimientos sobre las secciones teóricas o dimensiones fijadas en los planos.

Asimismo, no serán objeto de abono los excesos de excavación resultantes como consecuencia de una incorrecta ejecución de los trabajos, o por haber excavado sin entibación suficiente.

7. RELLENOS

7.1. ARTÍCULO 330 M3. RELLENO EN TERRAPLÉN

7.1.1.330.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Los rellenos en terraplén consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeos y bataches para asiento de terraplenes.

En esta unidad quedan incluidos:

-Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego.

-La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.

-Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.

-Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.

-Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

Para la ejecución de terraplenes, se utilizará primero todo el material de la excavación que cumpla las condiciones exigidas al material para terraplén y sólo en el caso de que fuera necesario, se recurrirá al material procedente de préstamos.

7.1.2.330.2. MATERIALES

Para la determinación de las características de los materiales, nos referimos a su situación en el terraplen, en el cual se considerarán las siguientes zonas:

- Zona de coronación.
- Zona de cimiento y núcleo (resto de terraplén).
- Zona de cajeo (según perfiles).
- Zona de saneo (según perfiles).

En la coronación se dispondrán materiales con la categoría de suelos adecuados o seleccionados.

En la zona de cimiento y núcleo, el material tendrá la categoría de suelo adecuado, tolerable o seleccionado. con las prescripciones especificadas en citado artículo 330.3.1 de PG-3, VERSIÓN ABRIL 2004

En la zona de cajeo y saneo los materiales tendrán las características de los materiales para pedraplenes o rellenos todo uno especificados en el PG-3, VERSIÓN ABRIL 2004.

7.1.3.330.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de las Obras, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias. En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas.

Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Se considera en principio adecuado el espesor de tongada de 40 cm. El Ingeniero Director de la obras podrá exigir un escarificado leve previo a la extensión de la tongada posterior para lograr una buena trabazón entre capas considerándose esta operación incluida en el precio.

El extendido de tierra vegetal, aunque no es objeto del presente Artículo, se realizará de manera coordinada con la realización del terraplén.

No se permitirá la realización de rellenos sin que antes se establezcan referencias topográficas precisas. Si el aprovechamiento del material de la excavación requiere almacenamientos intermedios, los gastos derivados, como transportes, cargas, descargas, cánones, alquileres y cualesquiera otros, correrán de cuenta del Contratista.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la perfecta cimentación del terraplén.

La compactación se efectuará con rodillo vibratorio de peso no inferior a doce toneladas (12 t), con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre cinco metros por minuto (5 m/min.) y treinta metros por minuto (30

m/min.) y frecuencia de vibración entre mil (1.000 r.p.m.) y dos mil revoluciones por minuto (2.000 r.p.m.).

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Los contactos entre tongadas de distinto tipo de material cumplirán, en su caso, las condiciones de filtro para evitar que los materiales finos puedan invadir los huecos de granulometría más amplia.

La última tongada, una vez compactada, deberá quedar en todo punto cincuenta centímetros (50 cm) como mínimo, por debajo de la rasante final del relleno.

Una vez ejecutada esta última capa, se rellenarán las irregularidades y se extenderá la coronación.

En la coronación de los rellenos, para conformar la categoría de explanada E3 prevista como asiento del firme, se dispondrá de una capa de 25 cm de suelo estabilizado con cemento tipo S-EST3, de acuerdo a lo previsto en la orden circular 10/2002 sobre "Secciones de firme".

Por debajo de esta capa se dispondrá de una capa con un espesor mínimo de 50 cm, constituida por suelo seleccionado, a la que se le exigirá una compactación igual a la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado

El Director de Obra podrá ordenar el control del comportamiento deformacional del terraplén, tanto durante su contrucción como al término de la misma. En su caso, el Contratista deberá rehacer su programa de movimiento de tierras, adaptándolo a los períodos de espera por consolidación de terraplenes, sin que ello pueda suponer reclamación económica alguna por parte del Contratista.

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

Todos los rellenos a media ladera con pendiente del terreno superior al veinticinco por ciento (25%), deben apoyarse sobre bermas horizontales, de tres a cinco metros (4 a 5 m) de anchura y de uno a dos metros (3 a 4 m) de altura. Si las condiciones son favorables y el Director de las Obras lo autoriza, bastará con excavar estas bermas debajo del talud que tiene pendiente en el mismo sentido que la ladera.

En las zonas en que, a juicio del Director de las Obras, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar las bermas, el material seleccionado deberá reemplazarse por "todo uno" de la propia excavación con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

Todos los manantiales que aparezcan en las excavaciones deben captarse y canalizarse hacia el exterior de los rellenos mediante conducciones de fuerte pendiente (más del 4%).

En todos los cruces de vaguadas, el cauce antiguo de los arroyos (tanto de caudal permanente como temporal), relleno con material filtrante envuelto en geotextil, debe cubrirse con una capa de 0,25 metros de espesor de "todo uno" de cantera, con un porcentaje de finos menor del diez por ciento (10%).

La superficie de las tongadas en suelos seleccionados será convexa, con pendiente transversal mínimo de dos por ciento (2%).

La superficie de las tongadas en suelos adecuados o rocas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

7.2. 330.4. CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

-Materiales que la constituyen.

-Extensión.

-Compactación.

-Geometría.

7.2.1.330.4.1. Control de los materiales

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

En el lugar de procedencia

Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes ensayos:

Por cada 5.000 m^3 de material:

1 Próctor normal

1 Granulométrico

1 Determinación de límites de Atterberg

.Por cada 20.000 m^3 de material:

1 CBR de laboratorio

1 Determinación de materia orgánica

En el propio tajo o lugar de empleo:

- Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.
- Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

7.2.2.330.4.2. Control de la extensión

Comprobar a aproximadamente el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y en el presente artículo.

7.2.3.330.4.3. Control de la compactación

Dentro del tajo a controlar se define como lote el mínimo de los siguientes valores:

500 m3 de material compactado o bien material compactado en el día.

Material que entra en 4.000 m2 de tongada, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m de ancho.

El material diario por exceso de un nº entero de lote así definido constituirá otro lote.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

-Humedad

-Densidad

Franjas de borde: En cada una de las bandas laterales de 2,00 m de ancho, adyacentes al Lote anteriormente definido, se fijará un punto cada 100 m lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de:

-Humedad

-Densidad

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que haya adoptado el control de procedimiento las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos método de la arena, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las Obras, entre estos métodos y los especificados en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

El Contratista no aducirá perjuicio ni podrá reclamar indemnización alguna alegando retrasos en su programación de obra por realización de ensayos de determinación de densidades y humedades “in situ”.

Se vigilará durante la compactación si se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

330. 4.4. Control geométrico

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc), colocando estacas niveladas hasta el mm. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Las tolerancias en la geometría no serán superiores, en la coronación a un centímetro (1 cm) por exceso, ni cinco centímetros (5 cm) por defecto.

En la superficie de arranque del terraplén no serán superiores a cinco centímetros (5 cm) por exceso o defecto.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

7.2.4.330.4.5. Control de asientos

Para el control de asientos habrá que tener en cuenta la capa de terreno de cimentación sobre la que se apoya el terraplén, rígida o compresible.

En caso de capa rígida, solo se controlará el asiento del terraplén propiamente dicho que podrá considerarse estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado Cuando las medidas de los asientos tomados en un intervalo igual o mayor de dos semanas difieran en menos de 2 mm, medidos sobre clavos de asiento colocados en coronación de terraplén, los cuales permiten medir mediante topografía de precisión los movimientos producidos según tres ejes ortogonales trirectangulares.

Cuando la capa de terreno de cimentación del terraplén sea compresible, y no esté afectada por el nivel freático, se considerarán los asientos, no solo los producidos por el propio terraplén sino los que produce la capa de apoyo, considerándose estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de las mismas den los resultados indicados anteriormente.

Si la capa de terreno de cimentación fuera compresible y estuviera influenciada por el nivel freático, la Dirección de Obra, en el caso de que el Proyecto no lo haya previsto, y a la vista de la naturaleza de la misma estudiarán el método más adecuado (de consolidación del terreno) para disipar las tensiones insterticiales generada en el agua.

En este caso ha de vigilarse la estabilidad del terraplén, limitándose la velocidad de su crecimiento y la evolución de los asientos por lo que se realizará:

-Control de presiones efectivas.

-Control de crecimiento del terraplén independientemente del método de consolidación, en caso de que existiera.

-Control de asientos.

El método correcto en cada caso se desarrollará mediante un Proyecto de Auscultación que detalle la sistemática y metodología a aplicar. Dicho Proyecto de auscultación así como las determinaciones que obligue será de abono por cuenta del porcentaje general de la obra para control de calidad.

7.2.5.30.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m^3) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos en el terraplén.

El relleno de los bataches de cajeo y saneo se medirá según los perfiles teóricos de proyecto o de definición del Director de las Obras, no dando lugar a medición aquellas zonas que habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavarse en el siguiente, para a su vez volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

El precio terraplén incluye humectación, compactación, refino de taludes, cánones de préstamos excavación y carga en préstamo, transportes, así como cuantas operaciones, material, maquinaria y medios auxiliares se requieran para la completa ejecución de estas unidades.

El precio de relleno de terraplén incluye las recargas de material y supuesta en obra, incluso escarificado ligero de la superficie anterior y recompactación, necesarias para absorber deformaciones y asientos por compactación del cimiento del terraplén o del propio cuerpo del relleno.

8. DRENAJE

8.1. GENERALIDADES

Comprenden los trabajos de drenaje todos aquellos que son necesarios para drenar el terreno y las obras proyectadas, excepto los que específicamente se han incluido en el concepto de obras de fábrica. Los trabajos de drenaje son los siguientes.

9. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

9.1. ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES

9.1.1.700.1. DEFINICIÓN

La marca vial es la guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladora del tráfico.

9.1.2.700.2. MATERIALES

La clase de material a emplear será la termoplástica en caliente, en donde las proporciones de la mezcla son las siguientes:

Pintura: tres mil gramos por metro cuadrado 3000 g/m^2)

Esferitas: quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m^2)

Los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales así como microesferas de vidrio y cintas o cualquier otro material prefabricado dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

9.1.3.700.3. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

El nivel de calidad mínimo de las marcas viales será el recogido en la tabla siguiente:

9.1.4.700.4. MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

Teniendo en cuenta estas premisas, el Contratista presentará las características y tipo de maquinaria a emplear, para la aprobación o rechazo por parte del Director de obra.

9.1.5.700.5. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de obra dos meses antes de la fecha prevista para el comienzo de la pintura, la relación de las empresas suministradores de todos los materiales a utilizar en la fabricación de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca.

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc).

Es condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

Si la superficie presentara defectos o huecos notables se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquélla, antes de proceder a la extensión de la pintura.

Las líneas de borde de calzada de autovía estarán dotadas de resaltes transversales de modo que provoquen una vibración y una señal acústica al circular sobre ellas sirviendo así de alerta ante una posible salida de la calzada.

9.1.6.700.5.2. Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3º C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5º C a 40º C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h),

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de obra, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos.

Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por la Dirección de obra:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

9.1.7.700.6. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará al Director de obra, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial,
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio de el Equipo de Control de las obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

9.1.8. 700.6.1. Control de recepción de los materiales

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de obra.

9.1.9.700.6.2. Control de la aplicación de los materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

El material termoplástico de aplicación en caliente de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los "tramos de control", se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m).

La toma de muestras para la identificación y comprobación de las dotaciones de los materiales termoplásticos de aplicación en caliente que se estén aplicando, se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

- La obra será dividida en tramos de control, cuyo número será función del volumen total de la misma, debiéndose realizar aleatoriamente, pero en cada uno de los tramos, una toma de muestras de los materiales que se hayan empleado.
- Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1l), cada una.

Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:

- En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200 (2).
- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen los especificados en el presente Pliego.
- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales de un tramo de control, que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y verificación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de obra además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar las dotaciones de los materiales utilizados.

9.1.10. 700.6.3. Control de la unidad terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de obra podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

9.1.11. 700.7. MEDICIÓN Y ABONO

Las marcas viales se medirán por metro lineal o metro cuadrado (m ó m^2) según se especifique en el precio de cada una.

El precio de las marcas viales ejecutadas con resaltes incluye dichos resaltes transversales.

En el supuesto de ser necesario el borrado de las marcas viales, se considera incluido dentro del precio de las distintas unidades de señalización horizontal.

9.2. ARTÍCULO 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACION RETROREFLECTANTES

9.2.1.701.1. DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Estarán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

El nivel mínimo de retrorreflectancia, será nivel 2 en las señales verticales de código de la vía rápida y nivel 3 en carteles y paneles complementarios.

9.2.2.701.2. TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

9.2.3.701.3. MATERIALES

Los materiales utilizados como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales de empleo permanente serán de chapa de acero galvanizado de 3 mm de espesor.

Las placas de chapa de acero galvanizado cumplirán los requisitos especificados en las normas UNE EN 135 310, UNE 135 313 y UNE EN 135 320.

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticale de circulación serán:

- **De nivel de retrorreflexión 2:** son aquellos cuya composición se realiza a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión 3: son aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m2para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 10-2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Así mismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado, conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia (ß), así como unas coordenadas cromáticas (x, y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la siguiente tabla:

VALORES MÍNIMOS DEL FACTOR DE LUMINANCIA (ß) Y COORDENADAS CROMÁTICAS (x, y) DE LOS VÉRTICES DE LOS POLÍGONOS DE COLOR DEFINIDOS PARA LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES CON LENTES PRISMÁTICAS DE GRAN ANGULARIDAD (**)

(NIVEL 3)

COORDENADAS CROMÁTICAS						FACTOR DE LUMINANCIA
COLOR		1	2	3	4	NIVEL 3
	X	0,355	0,305	0,285	0,335	

BLANCO	Y	0,355	0,305	0,325	0,375	0,40
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534	
ROJO	X	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	Y	0,310	0,315	0,341	0,345	
AZUL	X	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038	
VERDE	X	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03
	Y	0,398	0,364	0,446	0,794	

El nivel mínimo de retrorreflexión será el Nivel 2 para las señales de código y el Nivel 3 para los carteles y paneles complementarios.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes características de producto acopiado en el lugar de fabricación de las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

Las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) será la zona A del cuadro siguiente :

CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE LAS COMBINACIONES GEOMÉTRICAS DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 3 EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (α)	**ÁNGULO DE ENTRADA (β_1; β_2 = 0º)**			
	5º	15º	30º	40º
0,1º	ZONA A			
0,2º				
0,33º				
0,33º	ZONA B			
0,5º				
1,0º				
1,0º	ZONA C			
1,5 º				

El contratista presentará un certificado para la aceptación por parte del Director de Obra, emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los materiales retrorreflectantes (de nivel 2 y 3) a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales.

Para los materiales retrorreflectantes fabricados y comercializados por otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

El Director de Obra podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación.

Así mismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 312 y en la norma UNE EN ISO 1461:1999. Por su parte, los perfiles y chapas de aleación de aluminio, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 316.

La hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de Obra materiales, tratamiento o aleaciones diferentes, que mediante la presentación del correspondiente certificado de idoneidad y calidad por parte del suministrador acrediten unas especificaciones de resistencia y durabilidad igual o superior al de los materiales especificados en el presente artículo. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos de sustentación y anclajes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible a los suministradores de los mismos.

9.2.4.701.4. SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI. Seccción 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical".

Las señales en su cara vista serán planas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical".

Tanto las señales como los carteles de pórticos y banderolas, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al propietario, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Las placas a emplear en señales estarán constituidas por chapa galvanizada de primera (1ª) fusión, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor; admitiéndose en este espesor, una tolerancia de dos décimas de milímetro en más (+ 0,2 mm) y nula en menos (-0 mm).

El espesor se refiere al metal base antes de galvanizar.

El espesor del galvanizado será como mínimo de doscientos cincuenta y seis gramos por metro cuadrado (256 gr/m2) como suma de la masa de ambas caras.

En todos los carteles cuya altura sobre el nivel del terreno sobre el que están situados no sea superior a cuatro metros (4 m), o que estén adosados a una estructura se empleará chapa de acero galvanizada de primera (1ª), fusión, de doce décimas de milímetro, (1,2 mm) de espesor mínimo.

En los demás casos pueden emplearse lamas de aluminio con un contenido superior al noventa y nueve por ciento (99%) de Al e inferior a una décima por ciento (0,1%) de Cu-Zn.

La resistencia a tracción del aluminio ha de ser superior a diez kilopondios por milímetro cuadrado (10 kp/mm2).

El espesor mínimo de las lamas de aluminio será de veinticinco décimas de milímetro (2,5 mm).

9.2.5.701.4.1. Características

Las características que deberán reunir las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serán las especificadas en los apartados siguientes.

La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado de los materiales retrorreflectantes del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión ($R´/ cd. lx^{-1} m^{-2}$) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado mencionado del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

9.2.6.701.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Zona retrorreflectante

Características fotométricas

El valor mínimo, para el período de garantía, del coeficiente de retrorreflexión ($R´/ cd. lx^{-1}. m^{-2}$) de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiadas o no) será el siguiente:

VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R´/cd.lx^{-1} m^{-2}$) DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 1 Y NIVEL 2 (SERIGRAFIADOS O NO), A UTILIZAR EN SEÑALIZACIÓN VERTICAL, DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R´/cd.lx^{-1} m^{-2}$) ÁNGULO DE OBSRVACIÓN (α) : 0,2º ÁNGULO DE ENTRADA (β_1 . β_2 = 0º) : 5º	
	NIVEL 1	NIVEL 2
BLANCO	35	200
AMARILLO	25	136
ROJO	7	36
VERDE	4	36
AZUL	2	16

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}\,m^{-2}$) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medios para 0,2º, 0,33º, 1,0º de ángulo de observación y 5º de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación $\in$ de 0º), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en la zona A, de acuerdo con lo establecido en la tabla "Criterios para la definición de las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3 en función de su utilización", de este capítulo.

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como para las coordenadas cromáticas **(x, y)**, los especificados en el apartado correspondiente de este Pliego para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1, 2, 3).

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia (β) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación, así como para las coordenadas cromáticas **(x, y)**, los especificados en la norma UNE 135 332.

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la norma UNE 135 352.

9.2.7.701.6. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de Obra, al menos con dos meses de anticipación, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad. En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas con lo especificado en los apartados anteriores.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

9.2.8.701.7. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Equipo de Control de las obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Fecha de instalación

Localización de la obra

Clave de la obra

Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.)

Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

Observaciones e incidencias que, a juicio de el Equipo de Control de las obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de Obra, según se especifica en el apartado correspondiente de este Pliego.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de Obra.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado de "Criterios de aceptación y rechazo" del presente artículo, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de Obra, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado en "Ensayos" del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales en la norma UNE 66 020, que se recogen en la siguiente tabla:

CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO.

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado correspondiente del presente artículo.

- Aspecto
- Identificación del fabricante de la señal o cartel
- Comprobación de las dimensiones
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Los señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado correspondiente del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado "Ensayos" del presente artículo.

El Director de Obra podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en este Pliego.

El Director de Obra seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla anterior del presente artículo.

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado "Especificaciones de la unidad terminada" del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" indicados en la norma UNE 135 352.

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (ver tabla siguiente), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la norma UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguna de las especificaciones indicadas en los apartados de "Ensayos" de este artículo será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE

SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

9.2.9.701.8. MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas incluyendo sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra. Sus elementos de sustentación y anclaje se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

9.3. ARTÍCULO 702. CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

9.3.1.702.1. DEFINICIÓN

Se definen como captafaros retrorreflectantes, para utilización en señalización horizontal, aquellos dispositivos de guía óptica utilizados generalmente como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorreflectores a fin de alertar, guiar o informar al usuario de la carretera.

Los captafaros retrorreflectantes podrán estar formados por una o más piezas y se fijarán a la superficie del pavimento mediante el empleo de adhesivos, de vástagos (uno o más) o por incrustación de acuerdo con lo especificado en el presente artículo.

La parte retrorreflectante del captafaro será unidireccional o bidireccional, quedando excluidas las omnidireccionales del campo de aplicación del presente artículo.

9.3.2.702.2. TIPOS

Los captafaros retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- La naturaleza del retrorreflector, en: código 1 (retrorreflector de vidrio), código 2 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica) o código 3 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica, protegido con una superficie resistente a la abrasión)

9.3.3.702.3. MATERIALES

En la fabricación de captafaros retrorreflectantes se utilizará (excepto para el retrorreflector) cualquier material (tales como plástico, caucho, cerámico o metálico), siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

Los captafaros constarán de un cuerpo, fabricado en material polimérico y de una lente retrorreflectante fabricada a partir de láminas retrorreflectantes microprismáticas de gran angularidad.

9.3.4.702.4. ESPECIFICACIONES

Dimensiones totales:

Altura: 15,88 + 1,27 mm

Ancho: 101,6 + 12,7 mm

Longitud: 89,2 + 12,7 mm

Cuando se mide de acuerdo con la norma española UNE EN 1463-1-98 el valor del coeficiente de intensidad luminosa (R) que proporcione la lente del captafaro inicialmente, para el color blanco, no será menor de lo indicado en la tabla siguiente:

Ángulo de observación α	**Ángulo de entrada** β_h	β_v	**Valor (R) mcd /lux**
0,3º	5	0º	800
0,3º	5	0º	800
1º	10	0º	600
1º	10	0º	600
2º	15	0º	350
2º	15	0º	350

Las coordenadas cromáticas de la luz reflejada se situarán dentro del polígono de color definido a continuación, el captafaro se medirá en estado nuevo.

Color	*Vértice*	χ	γ
Blanco	1	0,390	0,410
	2	0,440	0,440
	3	0,500	0,440
	4	0,500	0,390
	5	0,420	0,370

Las medidas se realizarán de acuerdo con lo especificado en la norma UNE-EN 1463-1.

Las lentes del captafaro serán sometidas a abrasión por medio de partículas de carburo de silicio según indica la norma ASTM D968. Después de sometido a éste ensayo el porcentaje de pérdida de coeficiente de intensidad luminosa no será mayor del 50%.

La fijación del captafaro a la superficie del pavimento se realizará mediante una resina epoxi.

El contorno de los captafaros retrorreflectantes, no presentará bordes afilados que constituyan peligro alguno para la seguridad de la circulación vial.

Los sistemas de anclaje de los captafaros retrorreflectantes serán tales que aseguren su fijación permanente y que, en caso de arrancamiento o rotura no produzcan peligro alguno para el tráfico, ni por causa del captafaro arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Los captafaros retrorreflectantes, en su parte superior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Podrán utilizarse captafaros retrorreflectantes fabricados y comercializados por otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados , por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

En ningún caso podrán ser aceptados captafaros retrorreflectantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los captafaros retrorreflectores será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

9.3.5.702.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La situación de los captafaros sobre la plataforma será tal que siempre se sitúen fuera de la calzada.

9.3.6.702.6. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de Obra, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios captafaros retrorreflectantes objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad. En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas con lo especificado en los apartados anteriores.

Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Si la superficie presenta defectos o desnivelaciones apreciables se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

Sobre pavimentos de hormigón, antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie.

El Director de Obra exigirá las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas, o de aseguramiento de la fijación de los captafaros retrorreflectantes.

El Director de Obra fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, etc.

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

Para la eliminación de los captafaros retrorreflectantes, o cualquiera de sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc.), así como los procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de Obra.

9.3.7.702.7. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflectantes incluirá la comprobación de los materiales acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de Obra, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Número y características de los captafaros instalados.

Tipos de captafaros y de los sistemas de fijación aplicados.

Observaciones e incidencias durante la instalación, que a juicio del equipo de control de las obras pudieran incidir en las características y/o durabilidad de los captafaros.

Se comprobará la marca o referencia de los captafaros retrorreflectantes acopiados a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de Obra.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos captafaros retrorreflectantes si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de Obra.

El Director de Obra, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno comprobar la calidad de los captafaros retrorreflectantes acopiados.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado de captafaros retrorreflectantes, seleccionados aleatoriamente de acuerdo con el criterio descrito en este apartado, dejando bajo la custodia del Director de Obra, otra muestra idéntica a la anterior a fin de poder realizar los ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, los captafaros retrorreflectantes tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

La citada toma de muestras se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

- De toda obra, independientemente de su tamaño, al menos tres (3) unidades por tipo de captafaro.
- Las obras que requieran más de veinte mil (20.000) captafaros retrorreflectantes, al menos tres (3) unidades por cada diez mil (10.000) captafaros del mismo tipo.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con las especificaciones, para los de este tipo, en la norma UNE-EN-1463(1).

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones anteriores, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos para determinar el número de captafaros que permanecen fijados a la superficie del pavimento o que hayan perdido suposición original con respecto a la dirección del tráfico.

La obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del tamaño de la misma y del número de captafaros de un mismo tipo utilizados.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes instalados dentro de un mismo tramo de control, si en las correspondientes inspecciones se da alguno de los siguientes supuestos:

El número de captafaros retrorreflectantes no adheridos a la superficie del pavimento supera el dos por ciento (2%) del total de los instalados.

Mas de cinco (5) captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto, o más de tres (3) consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

Los captafaros retrorreflectantes, de un mismo tramo de control, que hayan sido rechazados serán ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el apartado correspondiente del presente artículo.

El Director de Obra podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los captafaros retrorreflectantes instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el presente Pliego.

9.3.8.702.8. GARANTÍA

La garantía mínima de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de dos (2) años y seis (6) meses contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de dos (2) años desde la fecha de instalación, en el caso de captafaros de utilización permanente. Para los captafaros retrorreflectantes de utilización temporal, la garantía será de nueve (9) meses contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de tres (3) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de Obra podrá prohibir la instalación de captafaros retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán captafaros retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de Obra dé las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflectantes instalados.

9.3.9. ARTÍCULO 703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

Se define como hito de arista un poste dotado de uno o varios elementos reflexivos que se coloca verticalmente en la margen de la plataforma de una carretera.

Estos hitos deberán cumplir en su fabricación, acopio y colocación, lo previsto en la Orden Circular 309/90 de 15 de Enero de 1.990 de la Dirección General de Carreteras.

Queda expresamente prohibido instalar hitos de arista sobre la barrera de seguridad metálica de doble onda.

Existen dos tipos de hitos fundamentalmente diferentes:

Tipo I. Hitos para carreteras convencionales de calzada única.

Tipo II. Hitos para carreteras de calzadas separadas.

De cada uno de estos dos tipos de hitos existen diversas variantes en función del anclaje.

Cada tipo de hito definido viene por una sección distinta:

- El Tipo I tiene una sección en forma de "A", con lados iguales, de doce (12) centímetros de longitud. El ángulo formado por los lados de la "A" es de treinta (30) grados sexagesimales.

- El hito Tipo II tiene una sección formada por dos líneas paralelas unidas en sus extremos por dos semicircunferencias. Las dimensiones exteriores son de doce (12) centímetros de longitud y treinta y dos milímetros (32 mm) de anchura.

Como la altura del hito sobre el pavimento debe ser siempre ciento cinco centímetros (105 cm), su longitud dependerá del lugar de anclaje.

Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de cincuenta centímetros (50 cm).

Si el anclaje se efectúa sobre roca, hormigón u otro material de características semejantes, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

Si el hito se ancla a cualquier otro elemento (muros, barreras rígidas, etc) dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

703.3. PARTES QUE COMPONEN EL HITO

El hito se compone de tres partes.

Se compondrá de una mezcla homogénea de homopolímeros de cloruro de vinilo, exentos de plastificantes y con las adiciones necesarias para su estabilización frente a la acción de los rayos ultravioleta.

El poste será de color blanco, para lo cual la mezcla deberá tener un contenido de bióxido de titanio de 5,5 partes en masa por 100 de mezcla, con una tolerancia de ± 0,5 partes.

Las características del material serán las que se detallan en la tabla de la siguiente página.

En la parte posterior del hito se inscribirá M.F. así como la referencia del fabricante y el mes y año de la fabricación.

Para determinar la rectitud del poste se colocará éste apoyado a todo su largo, por ambas caras y por la arista redondeada, sobre una regla contrastada de caras planas y longitud no menor de mil quinientos milímetros (1,5 m) de espesor entre el poste y el plano de la regla.

Características del Material				
		Normas	Unidades	Valores
Densidad	23°C	UNE-53020	kg/m³	≤ 1.500
Temperatura Vicat	49 N	UNE-53118	°C	≥ 81
Dureza Shore D	23°C	UNE-53150		85 ± 2
Absorción de agua		UNE-53026	mg/cm²	< 4
Comportamiento al fuego		UNE-53315		Autoextinguible
Resistencia a la Tracción	23°C	UNE-53023	N/mm²	> 45
Alargamiento a la rotura	23°C	UNE-53023	%	> 80
Choque Charpy	23°C	UNE-53021-81	Kg/cm	> 6
Choque Charpy	0 °C	UNE-53021-81	Kg/cm	> 4
Comportamiento al calor		UNE-53112	%	< 5

Los postes tendrán una perforación para drenaje en la cara posterior.

703.3.2. Franja negra y material reflexivo

Los materiales reflexivos amarillo y blanco cumplirán las prescripciones definidas para ellos en las Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carretera, publicadas por la Dirección General de Carreteras de 1.984, con nivel de reflectancia 3 (Alta intensidad).

La franja negra del hito se realizará mediante una lámina adherida de vinilo pigmentado, que será flexible y resistente. Una vez adherida al poste no será fácilmente removible sin tener que emplear agua o disolvente.

La lámina deberá ser suficientemente opaca para ocultar completamente el contraste de una leyenda en negro sobre fondo blanco, y tener la adherencia adecuada para evitar el levantamiento de sus bordes y daños a causa del frío. No deberá encoger más de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm) y deberá soportar la intemperie durante un mínimo de siete (7) años sin deterioros tales como agrietamientos, formación de escamas, delaminación o pérdida de adherencia.

La franja negra tendrá una anchura de doscientos cincuenta milímetros (250 mm), y se colocará a una distancia fija del extremo superior del hito, inclinada hacia el eje de la carretera. La distancia del extremo superior a la franja será la reflejada en los planos.

Es primordial que exista uniformidad en la colocación de los hitos, y por tanto, en la altura a la que queda la banda negra. Todos los hitos instalados en un tramo deben presentar una línea uniforme.

Sobre las bandas negras se colocarán los dispositivos reflectantes compuestos por una lámina reflexiva de alta intensidad.

Los dispositivos reflectantes son de color amarillo en el borde derecho, y tiene una forma rectangular de ciento ochenta milímetros (180 mm) de alto por cincuenta milímetros (50 mm) de ancho. Este rectángulo se coloca centrado en la cara del hito y en la lámina negra.

Los dispositivos reflectantes son de color blanco en el borde izquierdo, y se componen cada uno de dos círculos de sesenta milímetros (60 mm) de diámetro. Estos círculos se colocan sobre la banda negra, centrados en la cara del hito; sus centros forman una línea vertical (paralela a la generatriz) y se encuentran separados a una distancia de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

El número que representa el hectómetro será del mismo material que la franja negra, y se colocará en la cara vista del hito a setecientos milímetros (700 mm) de su borde inferior, y estará inscrito en un rectángulo (representado en los Planos) de setenta y cinco por cuarenta milímetros (75 x 40 mm).

9.3.10. 703.3.3. Elementos de anclaje

El anclaje al terreno cuando este sea material terroso se realizará efectuando una excavación que, una vez colocado el hito, se rellenará y compactará. Para garantizar la fijación se debe colocar una varilla de acero corrugado o de cloruro de polivinilo de catorce milímetros (14 mm) de diámetro y de cuatrocientos milímetros (400 mm) de longitud. La varilla atraviesa el hito por los orificios de que dispone el poste. Estos orificios tienen un diámetro de quince milímetros (15 mm) y están realizados a doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la base del poste.

En terreno rocoso, la profundidad del cimiento podrá rebajarse a treinta centímetros (30 cm) y la longitud de anclaje a veinticinco centímetros (25 cm); el relleno se hará con hormigón tipo HM-15. El Director de las obras podrá autorizar la sujeción del hito a una pieza metálica recibida en el terreno.

El Director de las obras podrá disponer la ejecución de la sujeción mediante una funda similar a la establecida para la señalización vertical, empotrada no menos de cuarenta centímetros en dando de hormigón y con un tornillo pasante, estando todo ello incluído en el precio. Podrá también ordenarse que se implante según una pieza especial, también incluída en el precio.

703.4. CONTROL DE LAS OBRAS DE INSTALACIÓN DE HITOS DE ARISTA

El control de la instalación de los hitos de arista consta de dos partes:

1ª. Control de la calidad y fabricación del hito.

Se realizarán las siguientes comprobaciones:

Debe comprobarse que el hito cumple las dimensiones indicadas en los planos tanto en espesores como en longitud, así como la colocación de los reflexivos y banda negra.

Para garantizar la calidad del material del hito (cloruro de polivinilo) deben comprobarse las características anteriormente citadas.

Los ensayos para cuantificar el valor de las características anteriores se realizarán en muestras elegidas aleatoriamente de acuerdo con las Reglas de muestreo para la inspección por atributos Normas UNE 66-020-88.

c) También deben realizarse ensayos de los elementos que se adhieren al hito (reflexivo y lámina adhesiva). A estos materiales se aplicarán las técnicas de ensayos de señalización vertical. (Recomendaciones para el empleo de Placas reflectantes en la Señalización Vertical de Carreteras 1.984).

d) Para garantizar la calidad del material reflexivo y de la lámina adhesiva de vinilo pigmentado, el suministrador acompañará certificado de la empresa suministradora de estos materiales, que garantice una duración mínima de siete años sin que aparezcan deterioros tales como: agrietamientos, formación de escamas o pérdida de adherencia.

Se comprobará "in situ", para cada lote, si la adherencia entre el soporte y la lámina de vinilo es buena, probando (a la temperatura ambiente), que es imposible despegar la lámina pues ésta se parte antes de separarse del soporte.

Se comprobará que entre la lámina y el soporte no se aprecien a simple vista burbujas de aire. Si esto ocurre el hito debe desecharse.

En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañarán a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentase una hoja de ensayos, suscrita por un Laboratorio aceptado por el Ministerio de Fomento, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

2ª. Control de la puesta en obra.

Una vez comprobada la calidad de los materiales es preciso garantizar la puesta en obra, y para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

Se comprobará el replanteo, y la distancia entre hitos se ajustará a los criterios de implantación recogidos en la O.C. 309/90 C y E, que se describen a continuación.

El nuevo hito de arista es, además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera, (colocados dividiendo en 10 partes la distancia entre 2 km. sucesivos), inscribiendo en ese caso, en el lugar indicado en los planos, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidiendo con los km.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, iguales a los hectómetros pero sin el número, variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate según el criterio definido en la Tabla adjunta.

Para lograr la máxima uniformidad posible en la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar, en cada curva, cual es el radio y disponer en el hectómetro o hectómetros, que abarcan total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla citada.

Para obtener una transición desde los hectómetros que forman parte de la curva hacia el tramo contiguo recto (o curva con radio 700 m.) se implantarán transiciones con hectómetros completos en que sucesivamente se van adoptando las distancias de acuerdo con la Tabla. Por ejemplo, si un hectómetro corresponde a una curva de radio 140 m. se colocarán hitos a 12 ½ m. (7 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente hectómetro cada 16 2/3 m. (5 hitos entre los dos hitos hectométricos) en el siguiente cada 25 m. (3 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente cada 50 m. (1 hito entre los dos hectométricos, valor mínimo).

Cuando se trate de dos curvas relativamente próximas, se implantarán en los hectómetros que correspondan a cada una según su radio y en los hectómetros intermedios se irán espaciando de acuerdo con el criterio del párrafo anterior. Sin embargo puede ocurrir que por la diferencia de radios y por la proximidad de las curvas, si se empieza a aumentar la separación desde la curva de menor radio, se llegue a la de mayor radio, con una separación menor que la que le correspondería por su propio radio. En este caso se adoptará la solución que ponga mayor número de hitos.

La disposición de los hitos será la misma por el interior y exterior de la curva, colocándolos enfrentados en un mismo radio.

Sin embargo, cuando la curva tenga radio inferior a 100 en el interior de la curva sólo se colocarán la mitad de los hitos.

Todo este estudio deberá hacerse ineludiblemente "in situ" cuando se vayan a colocar los hitos, si bien podrán aprovecharse total o parcialmente los datos sobre radios de curvas que figuran en este proyecto, salvo que el Director de la obra pueda disponer de otros datos más precisos.

Sobre el poste de los hitos kilométricos en su cara posterior y a la misma altura que en los hitos de arista, se adherirán dos círculos blancos reflexivos de alta intensidad iguales a los de los hitos de arista.

Una vez colocado el hito, el ángulo formado por una de sus caras y el plano perpendicular al eje de la carretera debe ser de quince grados (15°) sexagesimales. Es fundamental que este ángulo sea el indicado, pues de ello depende la intensidad reflexiva que percibe el conductor. Por tanto para la puesta en obra se debe utilizar una plantilla que garantice este ángulo.

Algo semejante ocurre con la altura a la que se encuentra el material reflexivo. Por tanto es muy importante que la altura de todas las franjas negras formen una línea uniforme. La altura del hito se referenciará con la marca vial del borde más próximo.

Es necesario que la puesta en obra garantice que el hito permanezca vertical en todo momento. Para ello no sólo debe ser correcta su instalación sino además se deben tomar las precauciones necesarias para que el hito no pueda sufrir movimientos. Esto se consigue con una buena compactación del relleno si el hito se fija en tierra, y con una selección de los elementos de anclaje cuando el hito se instala sobre roca, barrera, muro, etc.

Donde se instale en tierra se comprobará que dispone de la varilla de anclaje y ésta tiene sus dimensiones correctas.

El cimiento de los hitos de arista tendrá una profundidad mínima de cincuenta centímetros (50 cm) y unas dimensiones en planta suficientes para poder fijar en su centro un anclaje formado por una barra de acero corrugado o de plástico, de catorce milímetros de diámetro (14 mm) y de cuarenta centímetros de longitud (40 cm), que encaje en el orificio del hito. El relleno del cimiento una vez fijado el hito podrá hacerse con el mismo material excavado, compactado en no menos de dos (2) tongadas con no menos de cincuenta (50) golpes de un pisón de mano cuyo peso no sea inferior a cinco kilogramos (5 kg).

Todo material sobrante será retirado a vertedero.

703.5. Medición y abono

Los hitos de arista se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra.

No existirá distinción de precios en función de las características de anclaje del hito. Dicho precio incluye el replanteo, suministro y colocación del hito, excavación y relleno y varilla de anclaje en caso de cimentación en tierra, elementos de anclaje en los demás casos de sujeción, incluso eventual pieza de vaina y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

10. ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD

10.1. 704.1. DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

10.2. 704.2. TIPOS

En el tramo de autovía objeto del presente Proyecto se dispondrán barreras de seguridad metálicas y de hormigón de los siguientes tipos:

Tipo	***Ubicación***	***Nivel de contención***
BMSNC2/120a	Protección de pilas y banderolas	M
BMSRA4/100 a	Protección de taludes en caminos	L2
PXPJ6/1-14c	Protección de viaductos y pasos superiores	L2
BMSNA2/120 a	Márgenes en calzada única	M

10.3. 704.3. MATERIALES

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la UNE EN 10025 para el tipo S 235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia por exceso de una décima de milímetro (+ 0,5 mm) y de cero por defecto. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$Si \leq 0{,}03\ \%$ y $Si + 2{,}5\ P \leq 0{,}09\ \%$

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las UNE EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la UNE EN 1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la UNE EN ISO 1461:1999 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán del tipo S 235 JR según lo especificado en la UNE EN 10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$Si \leq 0{,}03\ \%$ y $Si + 2{,}5\ P \leq 0{,}09\ \%$

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la UNE EN 10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a la norma UNE EN ISO 1461:1999.

10.4. 704.3.2.POSTES

Los postes serán perfiles laminados C-100 y C-120 de acero S235 JR. Irán colocados cada dos o cuatro metros según se indica en los planos correspondientes.

Las tolerancias de longitud del poste serán de diez milímetros (10 mm) en más y ninguno en menos, respecto de la indicada en los Planos.

En el caso de que los postes vayan a ser puestos en obra mediante hinca, su extremo inferior deberá terminar en bisel a cuarenta y cinco grados (45º), y además llevarán soldados longitudinalmente un "plano ancho" de acero laminado de igual acero que el que constituye el poste.

Los postes se galvanizarán en su totalidad, de acuerdo con las normas indicadas anteriormente, con una cantidad de zinc en el galvanizado de 680 gr/m2 (MERC LC-806.a).

El baño del galvanizado deberá contener como mínimo un 98,5% en peso de zinc.

Si durante la recepción de una partida la fracción rechazada rebasará el veinte por ciento (20%) del total, el Director de Obra podrá rechazar la totalidad de la partida.

10.5. 704.4 EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de Obra, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad. En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas con lo especificado en los apartados anteriores.

704.4.1. Limitaciones a la ejecución.

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la norma UNE 135 122, se cimentarán por hinca en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

10.5.1. 704.4.2. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

10.6. 704.5. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de Obra, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Fecha de instalación

Localización de la obra

Clave de la obra

Número de elementos instalados, por tipo

Ubicación de las barreras de seguridad

Observaciones e incidencias que a juicio del Director de Obra pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de Obra.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de Obra.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado siguientes serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente, cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se hayan eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de Obra además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

10.6.1. 704.5.1. Barreras de seguridad metálicas

El recubrimiento galvanizado de los elementos constituyentes de la barrera metálica deberá ser continuo, razonablemente liso y estará exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas o inclusiones de matas, cenizas o sales de flujo. Tampoco será admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas, que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

Se admitirá el retoque de los defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización, siempre que estas zonas, consideradas individualmente, no tengan una superficie superior a los 10 cm^2 , ni afecten, en su conjunto, a más del 0,5 por 100 de la superficie total del recubrimiento de cada elemento. Los procedimientos de restauración serán los especificados en la UNE EN ISO 1461:1999.

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables.

Se tomará como lote entre cuatrocientas y quinientas unidades (400-500 ud) o, en el caso de barreras ya instaladas, la longitud de éstas cuyo número de elementos sea equivalente.

De cada lote se extraerán veinticinco (25) elementos, empleando una tabla de números aleatorios, de modo que se garantice que cualquier elemento del lote tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra.

Se calcularán la media y la cuasi-varianza de la muestra de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$\chi = \frac{\Sigma \chi_i}{n}$$

$$S^2 = \frac{\Sigma (x_i - x)^2}{(n - 1)}$$

siendo (n) el tamaño de la muestra, y (x_i) el peso en kilogramos (kg) de cada una de las piezas de la muestra.

En caso de que la media (x) fuera inferior al valor (P) de la tabla siguiente, se rechazará el lote.

CONTROL ESPESOR ELEMENTOS DE LA BARRERA METÁLICA

TIPO DE ELEMENTO	P (kg)
Valla recta estándar	47,95
Valla recta desmontable	47,87
Poste C-120 de 2000 mm	13,93
Poste C-120 de 1500 mm	10,53

Poste C-100 de 2000 mm	12,10
Poste C-100 de 1500 mm	9,05
Poste UPN-120 de 2400 mm	31,33
Separador corto	1,78
Separador estándar	2,62
Separador barrera abatible	2,55
Separador simétrico	6,08
Separador simétrico barrera desmontable	5,94

En caso contrario, se calculará el estimador (Q) con la expresión:

$$Q = \frac{X - P}{S}$$

siendo (P) el valor indicado en la tabla anterior.

Si (Q) es superior a noventa y cuatro centésimas (Q > 0,94) se aceptará el lote y si es inferior se rechazará.

10.7. ARTÍCULO 705. HITOS HECTOMÉTRICOS, KILOMÉTRICOS Y MIRIAMÉTRICOS

Las obras consistirán en la instalación de señales de hitos kilométricos en las carreteras mediante el empotramiento de los postes en un pequeño dado de hormigón que rellena un hueco excavado en el terreno junto al borde exterior de la cuenta o en el terraplén, en todos los puntos kilométricos, excepto los terminados en 0. Serán de placa metálica de iguales características que las empleadas en señalización vertical.

En los puntos kilométricos terminados en 0, (miriamétricos) se instalarán a ambos lados de la calzada los hitos miriamétricos definidos en los planos, que se atornillarán directamente sobre la base de anclaje embebida en un macizo de hormigón que rellena un hueco excavado en el terreno junto al borde exterior de la cuneta o en el terraplén.

Las señales de hitos kilométricos se fabricarán con chapa de acero de 1,8 mm. de espesor, (tolerancia + 0,2 mm, - 0 mm.) galvanizada en continuo por el procedimiento Sendzimir.

Los hitos miriamétricos se fabricarán con chapa de acero de 2 mm. de espesor (tolerancia + 0,5 mm, - 0 mm.), galvanizada en continuo por el procedimiento Sendzimir.

Las pinturas que se aplican sobre los hitos serán de los colores: BLANCO (B-118); ROJO (B-203); GRIS AZULADO CLARO (b-179) y NEGRO (B-102) de acuerdo con la NORMA UNE 48.103.

Estas pinturas y las que se utilicen para tratamientos previos, cumplirán lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (P.G. 3)

El material reflexivo rojo y blanco que se utilicen en la fabricación de hitos kilométricos y miriamétricos, deberá cumplir el adjunto "Pliego de Prescripciones Técnicas para las placas reflectantes utilizadas en la señalización vertical de carreteras", siendo del tipo termo-adhesivo que se colocan mediante la acción del calor y presión y de nivel de retrorreflexión 3 para los hitos kilométricos y de adhesivo vivo y nivel de reflectancia 3 para los hitos miriamétricos.

Los postes y piezas de anclaje que se utilicen para la sujeción de señales de los hitos kilométricos, serán de perfil rectangular de 80/40/2 mm. y deberán estar galvanizados mediante la inmersión en año de cinc fundido de acuerdo con el Pliego correspondiente incluído en el P.G. 3.

Los angulares y pernos de anclaje utilizados para sustentar los hitos miriaméricos serán galvanizados mediante la inmersión en baño en cinc fundido de acuerdo con el Pliego correspondiente incluído en el P.G. 3.

El dado de cimentación será cúbico de 0,60 m. de lado de hormigón HM-20.

La inserción del poste en el dado de cimentación será como la usada en la señalización vertical.

Los tornillos serán cadmiados y las arandelas de plástico.

10.8. 705.2. EJECUCIÓN

10.8.1. 705.2.1. Ejecución de los hitos kilométricos

La estampación de la chapa y el refuerzo perimetral se realizarán en las prensas hidráulicas fabricando previamente un útil de estampación de forma que la operación se realice de un solo golpe, no admitiéndose ningún tipo de soldadura.

La chapa una vez estampada deberá someterse a tratamientos mecánicos, químicos o ambos a la vez, de forma que se garantice una perfecta limpieza y adherencia a la misma, de las pinturas de imprimación y acabado de las láminas reflectantes que se apliquen.

Toda la señal deberá estar pintada con imprimación y al menos una capa de esmalte de acabado secado al horno del color que corresponda.

El material reflectante deberá aplicarse sobre la señal pintada mediante calor y presión proporcionados por una máquina especial de presión por vacío que deberá tener la aprobación de la empresa suministradora de dicho material.

El material reflexivo rojo se aplicará en las dos superficies paralelas formadas, una parte por la orla perimetral y la franja horizontal intermedia y de otra por el fondo del recuadro superior de la placa. De esta forma las superficies inclinadas que unen los dos planos paralelos entre sí, no serán reflexivas. Análogamente, el material reflexivo blanco se aplicará sólo en la superficie plana que forma el recuadro inferior de la señal.

Las inscripciones que figuran en la señal con letra y número de la carretera, palabra km. y número del kilómetro. Estas inscripciones serán de una de las siguientes formas:

La palabra km y el número del kilómetro se harán serigrafiadas en negro sobre el papel reflexivo blanco o calando el papel reflexivo blanco de forma que aparezca la palabra km. y el número en el color negro del fondo de la señal.

La letra y el número de la carretera serán reflexivos blancos, recortando el reflexivo rojo y colocando en el hueco la letra y el número de la carretera en el reflexivo blanco.

Las placas llevarán el reverso pintado de GRIZ AZULADO CLARO y sobre él, se inscribirán con pintura negra las letras M.F. y el mes y año de fabricación, así como la referencia del fabricante.

La colocación de las señales en planta y alzado, se hará según se indica en los planos. Sin embargo, si por las circunstancias locales del lugar, una señal así colocada, pudiera quedar parcialmente oculta, deberá modificarse su colocación, de forma que siempre sea bien visible.

En particular donde existan "barreras de seguridad", el borde inferior de la placa kilométrica debe estar por encima del borde superior de dicha barrera de seguridad.

En circunstancias especiales, deberá definirse la colocación previa consulta con el Ingeniero Director de las obras.

10.8.2. 705.2.2. Ejecución de los hitos miriaméricos

Los hitos miriamétricos constan de tres piezas que se unen entre sí mediante tornillos, sin soldaduras y que a su vez se unen mediante tornillos a la pieza de anclaje que queda embebida en el hormigón de cimentación.

Cada una de las piezas se fabricará a partir de la chapa pregalvanizada, plegándola hasta adquirir la forma que figura en los planos.

Cada una de las chapas deberá someterse a tratamientos mecánicos, químicos o ambos a la vez, de forma que se garantice una perfecta limpieza y adherencia a las mimas de las pinturas de imprimación y acabado y las láminas reflectantes que se apliquen.

Cada pieza del hito debe estar pintada por su parte exterior en todo el contorno del hito, con imprimación y una capa de esmalte de acabado, secado al horno del color rojo B-203.

El material reflectante deberá aplicarse sobre la señal pintada mediante presión.

La palabra km., el número del kilómetro (mirámetro), la letra y el número de la carretera serán de lámina, reflexiva blanca de nivel 3.

En la cara posterior del hito se inscribirán con pintura negra las letras M.F. según el anagrama de este Ministerio, mes y año de fabricación y referencia del fabricante.

La colocación de los hitos miriamétricos en planta y alzado se hará según se indica en los planos. Sin embargo, si por las circunstancias locales del lugar, un hito así colocado pudiera quedar parcialmente oculto, deberá modificarse su colocación, de forma que siempre sea bien visible.

En circunstancias especiales deberá definirse la colocación previa consulta con el ingeniero Director de las obras.

Ciudad y fecha: Les Borges Blanques 18-06-2022



Fdo: [Arnau Morell Daniel]

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA CIVIL

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

[Construcción túnel de 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost]

[423.21.46]

TOMO III de III

DOCUMENTO Nº4. Presupuesto

DOCUMENTO Nº5. Estudio de Seguridad y Salud

Fecha de entrega (junio/2022)

Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO

[Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost]

Autor:[Arnau Morell Daniel]

INDICE DE CONTENIDO

1. MEDICIONES ____ **1**

2. CUADRO DE PRECIOS ____ **3**

2.1. Cuadro de precios Nº1 ____ 3

2.2. Cuadro de precios Nº2 ____ 6

3. PRESUPUESTOS ____ **10**

3.1. Presupuestos parciales ____ 10

3.2. Presupuesto Ejecución Material ____ 11

3.3. Presupuesto Base de Licitación ____ 11

1. MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 Excavación						
01.01	**m3 EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN AVANCE, TERRENO CLASE "A" Y RMR>65, MEDIA**						
	Avance Túnel	1	650.000	13.000	5.600	47,320.000	
	Avance Galerías	1	425.000	6.200	3.500	9,222.500	
							56,542.50
01.02	**m3 EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN DESTROZA, TERRENO CLASE "A" Y RMR>65, MED**						
	Destroza Túnel	1	650.000	13.000	2.720	22,984.000	
	Destroza Galerías	1	425.000	6.200	1.200	3,162.000	
							26,146.00
01.03	**m3 EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN AVANCE, TERRENO CLASE "B" Y RMR >50 Y RMR**						
	Avance Túnel	1	650.000	13.000	5.600	47,320.000	
	Avance Galerías	1	425.000	6.200	3.500	9,222.500	
							56,542.50
01.04	**m3 EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN DESTROZA, TERRENO CLASE "B" Y RMR >50 Y R**						
	Destroza Túnel	1	650.000	13.000	2.720	22,984.000	
	Destroza Galerías	1	425.000	6.200	1.200	3,162.000	
							26,146.00
01.05	**m3 EXCAVACIÓN DE TÚNEL AVANCE, EN BOQUILLAS**						
	Emboquille Sur	1	15.000	13.000	5.600	1,092.000	
	Emboquille Norte	1	15.000	13.000	5.600	1,092.000	
	Emboquille Galería 1	1	15.000	6.200	3.500	325.500	
	Emboquille Galería 2	1	15.000	6.200	3.500	325.500	
							2,835.00
01.06	**m3 EXCAVACIÓN DE TÚNEL DESTROZA, EN BOQUILLAS**						
	Emboquille Sur	1	15.000	13.000	2.720	530.400	
	Emboquille Norte	1	15.000	13.000	2.720	530.400	
	Emboquille Galería 1	1	15.000	6.200	1.200	111.600	
	Emboquille Galería 2	1	15.000	6.200	1.200	111.600	
							1,284.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02 Drenajes						
02.01	**m2 IMP.Y DREN.TÚN.LÁM.ASF.Y GEOCOMPUEST.**						
	Túnel	1	1,330.00	14.00	8.32	154,918.40	
	Galerías	1	850.00	6.20	4.70	24,769.00	
							179,687.40
02.02	**ud ARQUETA SIFÓNICA PREF. PVC 40x40 cm.**						
		1		12.00		12.00	
							12.00
02.03	**ud DEPURAC. DECANTADOR-DIGESTOR 25 HAB.**						
		1		1.00		1.00	
							1.00
02.04	**m TUBO DE PVC RANURADO DE DIÁMETRO 400 mm**						
	Túnel	1	2,660.000			2,660.000	
	Galerías	1	1,700.000			1,700.000	
							4,360.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03 Estructura						
03.01	**ud BULÓN DE 25 mm L=4 m**						
		1	760.00			760.00	
		1	486.00			486.00	
							1,246.00
03.02	**m3 GUNITADO DE HORMIGÓN, SOST.TÚNEL**						
		1	1,330.00	0.10	6.90	917.70	
		1	850.00	0.10	4.19	356.15	
							1,273.85
03.03	**m MICROPILOTE EN PROTECCIÓN DE EMBOQUILLES DE 80 mm DE DIÁMETRO DE**						
	Emboquille Sur	1	6.000	20.000		120.000	
	Emboquille Norte	1	6.000	20.000		120.000	
	Emboquille Galería 1	1	6.000	11.000		66.000	
	Emboquille Galería 2	1	6.000	11.000		66.000	
							372.00
03.04	**m3 HORMIGÓN HA-30 EN REVESTIMIENTO DE BÓVEDAS DE TÚNELES Y OBRAS SU**						
	Túnel	1	1,330.000	14.000	8.320	154,918.400	
	Galerías	1	850.000	6.200	4.700	24,769.000	
							179,687.40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 Firmes						
04.01	**m2 CAPA RODADURA MICR.ASF.ROJO e=2,0 cm**						
	Túnel	1	1,300.00	9.50	0.05	617.50	
	Galerías	1	850.00	4.00	0.05	170.00	
							787.50
04.02	**m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI**						
		1	1,300.00	9.50		12,350.00	
		1	850.00	4.00		3,400.00	
							15,750.00
04.03	**m3 HORMIGÓN HP-35 EN PAVIMENTOS**						
	Túnel	1	1,300.00	9.50	0.23	2,840.50	
	Galerías	1	850.00	4.00	0.23	782.00	
							3,622.50
04.04	**m2 RIEGO DE CURADO ECR-1**						
	Túnel	1	1,300.00	9.50		12,350.00	
	Galeria	1	850.00	4.00		3,400.00	
							15,750.00
04.05	**m3 HORMIGÓN MAGRO EN BASE**						
		1	1,300.00	9.50	0.15	1,852.50	
		1		4.00	0.15	0.60	
							1,853.10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 Auscultación						
	SUBCAPÍTULO 05.01 CONTROL, AUSCULTACIÓN Y SEGUIMIENTO						
05.01.01	**ud CÉLULA DE PRESIÓN DE 3 MPa DE RANGO Y PRECISIÓN DE 0,5% DE FONDO**						
	Sección principal	1	130.000			130.000	
	Sección evacuación	1	88.000			88.000	
							218.00
05.01.02	**ud PERNO DE CONVERGENCIA PARA CINTA EXTENSOMÉTRICA DE MEDIDA DE CON**						
	Sección Principal	1	390.000			390.000	
	Sección galerías	1	244.000			244.000	
							634.00
05.01.03	**ud DIANA DE PUNTERÍA PARA MEDIDAS DE CONVERGENCIA POR SISTEMA DE LE**						
	Sección principal	1	130.000			130.000	
	Sección evacuación	1	88.000			88.000	
							218.00
05.01.04	**ud MONTAJE DE UN PERNO O DIANA DE PUNTERÍA PARA CONVERGENCIAS EN TÚ**						
	Sección principal	1	390.000			390.000	
	Sección evacuaciçon	1	244.000			244.000	
							634.00

2. CUADRO DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	424.0050	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 400mm RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10cm DE ESPESOR REVESTIDO CON GEOTEXTIL Y RELLENO CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25cm POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO. EXCLUIDO EXCAVACIÓN EN ZANJA.	TREINTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	30.33
0002	700.0010	m	MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	0.50
0003	802.0010	m3	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN SECCIÓN DE AVANCE, MEDIANTE PERFORACIÓN Y VOLADURA i/ SUMINISTRO DE EXPLOSIVOS, ARRANQUE DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO, Y EN SU CASO, FORMACIÓN DE VERTEDERO Y TODOS LOS MEDIOS Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS EN TERRENO CLASE "A" Y RMR>65. (NOTA: LA CLASE DE TERRENO SE DEFINIRÁ EN PLANOS Y PLIEGO, SEGÚN CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS, PARA UN RMR ORIENTATIVO MAYOR DE 65).	CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	48.55
0004	802.0020	m3	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN SECCIÓN DE DESTROZA, MEDIANTE PERFORACIÓN Y VOLADURA i/ SUMINISTRO DE EXPLOSIVOS, ARRANQUE DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO, Y EN SU CASO, FORMACIÓN DE VERTEDERO Y TODOS LOS MEDIOS Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS EN TERRENO CLASE "A" Y RMR>65. (NOTA: LA CLASE DE TERRENO SE DEFINIRÁ EN PLANOS Y PLIEGO, SEGÚN CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS, PARA UN RMR ORIENTATIVO MAYOR DE 65).	VEINTIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS	28.02
0005	802.0030	m3	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN SECCIÓN DE AVANCE, MEDIANTE PERFORACIÓN Y VOLADURA i/ SUMINISTRO DE EXPLOSIVOS, ARRANQUE DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO, Y EN SU CASO, FORMACIÓN DE VERTEDERO Y TODOS LOS MEDIOS Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS EN TERRENO CLASE "B" Y RMR >50 Y RMR<65. (NOTA: LA CLASE DE TERRENO SE DEFINIRÁ EN PLANOS Y PLIEGO, SEGÚN CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS, PARA UN RMR ORIENTATIVO ENTRE 50 Y 65).	CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	50.72
0006	802.0040	m3	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN SECCIÓN DE DESTROZA, MEDIANTE PERFORACIÓN Y VOLADURA i/ SUMINISTRO DE EXPLOSIVOS, ARRANQUE DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO, Y EN SU CASO, FORMACIÓN DE VERTEDERO Y TODOS LOS MEDIOS Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS EN TERRENO CLASE "B" Y RMR >50 Y RMR<65. (NOTA: LA CLASE DE TERRENO SE DEFINIRÁ EN PLANOS Y PLIEGO, SEGÚN CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS, PARA UN RMR ORIENTATIVO ENTRE 50 Y 65).	VEINTINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	29.13
0007	802.0180	m3	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN AVANCE, EN BOQUILLAS i/ CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO, Y EN SU CASO, FORMACIÓN DE VERTEDERO Y TODOS LOS MEDIOS Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS.	SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	76.45
0008	802.0190	m3	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN DESTROZA, EN BOQUILLAS i/ CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO, Y EN SU CASO, FORMACIÓN DE VERTEDERO Y TODOS LOS MEDIOS Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS.	CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	41.31
0009	803.0550	m	MICROPILOTE EN PROTECCIÓN DE EMBOQUILLES DE 80 mm DE DIÁMETRO DE PERFORACIÓN, ARMADURA TUBULAR DE ACERO S355 DE 76,2 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 7,6 mm DE ESPESOR, i/ INYECCIÓN DE LECHADA DE CEMENTO.	CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	56.75
0010	804.0030	m3	HORMIGÓN DE 30 MPa EN REVESTIMIENTO DE BÓVEDAS DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS.	NOVENTA Y UN EUROS	91.00
0011	807.0020	ud	PERNO DE CONVERGENCIA PARA CINTA EXTENSOMÉTRICA DE MEDIDA DE CONVERGENCIAS EN TÚNEL.	UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	1.28
0012	807.0040	ud	MONTAJE DE UN PERNO O DIANA DE PUNTERÍA PARA CONVERGENCIAS EN TÚNEL.	DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	19.68
0013	U01NI020	m2	Impermeabilización en túnel totalmente colocado incluido P.P, compuesto por lámina de PVC de impermeabilización principal de espesor mínimo de 2 mm y capa de geotextil poroso de 300 gr/m2 de densidad	VEINTISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	26.05
0014	U01NS070	ud	Bulón de 25 mm. de diámetro de acero B-500-S para 10 toneladas y longitud de 4 m., incluso instalación del equipo, perforación, cabeza de anclaje, tesado, inyección de lechada y bulbo de resina sintética colocado cada 1,75 metros.	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	164.05

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	807.0010	ud	CÉLULA DE PRESIÓN DE 3 MPa DE RANGO Y PRECISIÓN DE 0,5% DE FONDO DE ESCALA i/ P.P. DE CABLEADO, INSTALACIÓN Y CENTRALIZACIÓN EN ARMARIO DE INTEMPERIE.		652.75
				SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0002	807.0020	ud	PERNO DE CONVERGENCIA PARA CINTA EXTENSOMÉTRICA DE MEDIDA DE CONVERGENCIAS EN TÚNEL.		1.28
				UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
0003	807.0030	ud	DIANA DE PUNTERÍA PARA MEDIDAS DE CONVERGENCIA POR SISTEMA DE LECTURA CON LÁSER EN TÚNEL.		9.30
				NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
0004	807.0040	ud	MONTAJE DE UN PERNO O DIANA DE PUNTERÍA PARA CONVERGENCIAS EN TÚNEL.		408.68
				CUATROCIENTOS OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0005	U01NE080	m3	Excavación en túnel en sección de avance, por medios mecánicos mixtos, con agotamiento de aguas, con carga directa sobre camión basculante, con transporte de tierras a vertedero a una distancia menor de 10 km., incluso canon de vertedero y p.p. de medios auxiliares.		32.29
				TREINTA Y DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
0006	U01NE090	m3	Excavación en túnel, en sección de destroza, por medios mecánicos, con agotamiento de aguas, con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras a vertedero a una distancia menor de 10 km., incluso canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		25.46
				VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0007	U01NI020	m2	Impermeabilización en túnel totalmente colocado incluido P.P, compuesto por lámina de PVC de impermeabilización principal de espesor mínimo de 2 mm y capa de geotextil poroso de 300 gr/m2 de densidad		26.05
				VEINTISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0008	U01NS070	ud	Bulón de 25 mm. de diámetro de acero B-500-S para 10 toneladas y longitud de 4 m., incluso instalación del equipo, perforación, cabeza de anclaje, tesado, inyección de lechada y bulbo de resina sintética colocado cada 1,75 metros.		164.05
				CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0009	U01NS085	m3	Gunitado de hormigón proyectado HA-25/P/20/I, colocado en el interior de túneles para sostenimiento de tierras, incluso vertido con robot gunitador.		305.94
				TRESCIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0010	U03RC030	m2	Riego de curado, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1, con una dotación de 0,80 kg/m2, en capas de suelo-cemento y grava-cemento.		0.29
				CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
0011	U03RI050	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.		0.45
				CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0012	U03VC310	m2	Suministro y puesta en obra de MBC microaglomerado asfáltico rojo con betún B 60/70 de 2,0 cm. de espesor con áridos con desgaste de los ángeles < 20, extendido y compactación, incluso riego asfáltico, filler, betún B 60/70 y colorante sintético.		7.91
				SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0013	U03WM010	m3	Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, con 200 kg. de cemento y granulometria gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.		90.61
				NOVENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
0014	U03WV010	m3	Pavimento de hormigón HP-35 de resistencia característica a flexotracción, en espesores de 20/30 cm., incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.		101.38
				CIENTO UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0015	U07AXS610	ud	Arqueta sifónica prefabricada de PVC de 40x40 cm. de medidas interiores, completa: con tapa, marco y clapeta sifónica de PVC. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.		100.16
				CIEN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
0016	U07DID010	ud	Depuración de aguas residuales mediante decantador-digestor anaerobio de dos etapas prefabricado, de poliéster, colocado sobre lecho de arena de río de 20 cm. de espesor, para facilitar su traslado a otra obra, con una capacidad total útil del decantador-digestor de 4,5 m3, dimensionado para una población de 25 habitantes equivalentes, siendo el volumen diario de efluente a tratar de 3,75 m3, sin incluir preparación del terreno.		119.05
				CIENTO DIECINUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0017	U07ODC140	m.	Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado doble circular ranurado de diámetro nominal 300 mm. y rigidez esférica SN4 kN/m2 (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava.		41.64
				CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

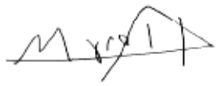
CUADRO DE PRECIOS 1

Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0015	U01NS085	m3	Gunitado de hormigón proyectado HA-25/P/20/I, colocado en el interior de túneles para sostenimiento de tierras, incluso vertido con robot gunitador.		305.94
				TRESCIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0016	U03RC030	m2	Riego de curado, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1, con una dotación de 0,80 kg/m2, en capas de suelo-cemento y grava-cemento.		0.29
				CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
0017	U03RI050	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.		0.45
				CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0018	U03VC310	m2	Suministro y puesta en obra de MBC microaglomerado asfáltico rojo con betún B 60/70 de 2,0 c.m. de espesor con áridos con desgaste de los ángeles < 20, extendido y compactación, incluso riego asfáltico, filler, betún B 60/70 y colorante sintético.		7.91
				SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0019	U03WM010	m3	Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, con 200 kg. de cemento y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.		90.61
				NOVENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
0020	U03WV010	m3	Pavimento de hormigón HP-35 de resistencia característica a flexotracción, en espesores de 20/30 c.m., incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.		101.38
				CIENTO UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0021	U07AXS610	ud	Arqueta sifónica prefabricada de PVC de 40x40 c.m. de medidas interiores, completa: con tapa, marco y clapeta sifónica de PVC. Colocada sobre cama de arena de río de 10 c.m. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.		100.16
				CIEN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
0022	U07DID010	ud	Depuración de aguas residuales mediante decantador-digestor anaerobio de dos etapas prefabricado, de poliéster, colocado sobre lecho de arena de río de 20 cm. de espesor, para facilitar su traslado a otra obra, con una capacidad total útil del decantador-digestor de 4,5 m3, dimensionado para una población de 25 habitantes equivalentes, siendo el volumen diario de efluente a tratar de 3,75 m3, sin incluir preparación del terreno.		119.05
				CIENTO DIECINUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

Ciudad y fecha: Les Borges Blanques 18-06-2022

El alumno redactor del proyecto



Fdo: [Arnau Morell Daniel]

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	424.0050	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 400mm RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10cm DE ESPESOR REVESTIDO CON GEOTEXTIL Y RELLENO CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25cm POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO. EXCLUIDO EXCAVACIÓN EN ZANJA.	
			Mano de obra	2.66
			Maquinaria	0.82
			Resto de obra y materiales	26.85
			TOTAL PARTIDA	**30.33**
0002	700.0010	m	MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	
			Mano de obra	0.04
			Maquinaria	0.14
			Resto de obra y materiales	0.32
			TOTAL PARTIDA	**0.50**
0003	802.0010	m3	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN SECCIÓN DE AVANCE, MEDIANTE PERFORACIÓN Y VOLADURA i/ SUMINISTRO DE EXPLOSIVOS, ARRANQUE DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO, Y EN SU CASO, FORMACIÓN DE VERTEDERO Y TODOS LOS MEDIOS Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS EN TERRENO CLASE "A" Y RMR>65. (NOTA: LA CLASE DE TERRENO SE DEFINIRÁ EN PLANOS Y PLIEGO, SEGÚN CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS, PARA UN RMR ORIENTATIVO MAYOR DE 65).	
			Mano de obra	11.93
			Maquinaria	30.38
			Resto de obra y materiales	6.24
			TOTAL PARTIDA	**48.55**
0004	802.0020	m3	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN SECCIÓN DE DESTROZA, MEDIANTE PERFORACIÓN Y VOLADURA i/ SUMINISTRO DE EXPLOSIVOS, ARRANQUE DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO, Y EN SU CASO, FORMACIÓN DE VERTEDERO Y TODOS LOS MEDIOS Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS EN TERRENO CLASE "A" Y RMR>65. (NOTA: LA CLASE DE TERRENO SE DEFINIRÁ EN PLANOS Y PLIEGO, SEGÚN CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS, PARA UN RMR ORIENTATIVO MAYOR DE 65).	
			Mano de obra	5.04
			Maquinaria	18.30
			Resto de obra y materiales	4.68
			TOTAL PARTIDA	**28.02**
0005	802.0030	m3	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN SECCIÓN DE AVANCE, MEDIANTE PERFORACIÓN Y VOLADURA i/ SUMINISTRO DE EXPLOSIVOS, ARRANQUE DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO, Y EN SU CASO, FORMACIÓN DE VERTEDERO Y TODOS LOS MEDIOS Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS EN TERRENO CLASE "B" Y RMR >50 Y RMR<65. (NOTA: LA CLASE DE TERRENO SE DEFINIRÁ EN PLANOS Y PLIEGO, SEGÚN CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS, PARA UN RMR ORIENTATIVO ENTRE 50 Y 65).	
			Mano de obra	12.54
			Maquinaria	31.94
			Resto de obra y materiales	6.24
			TOTAL PARTIDA	**50.72**
0006	802.0040	m3	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN SECCIÓN DE DESTROZA, MEDIANTE PERFORACIÓN Y VOLADURA i/ SUMINISTRO DE EXPLOSIVOS, ARRANQUE DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO, Y EN SU CASO, FORMACIÓN DE VERTEDERO Y TODOS LOS MEDIOS Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS EN TERRENO CLASE "B" Y RMR >50 Y RMR<65. (NOTA: LA CLASE DE TERRENO SE DEFINIRÁ EN PLANOS Y PLIEGO, SEGÚN CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS, PARA UN RMR ORIENTATIVO ENTRE 50 Y 65).	
			Mano de obra	5.30
			Maquinaria	19.15
			Resto de obra y materiales	4.68
			TOTAL PARTIDA	**29.13**
0007	802.0180	m3	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN AVANCE, EN BOQUILLAS i/ CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO, Y EN SU CASO, FORMACIÓN DE VERTEDERO Y TODOS LOS MEDIOS Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS.	
			Mano de obra	23.03
			Maquinaria	47.18
			Resto de obra y materiales	6.24
			TOTAL PARTIDA	**76.45**
0008	802.0190	m3	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN DESTROZA, EN BOQUILLAS i/ CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO, Y EN SU CASO, FORMACIÓN DE VERTEDERO Y TODOS LOS MEDIOS Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS.	
			Mano de obra	11.66
			Maquinaria	24.97
			Resto de obra y materiales	4.68
			TOTAL PARTIDA	**41.31**
0009	803.0550	m	MICROPILOTE EN PROTECCIÓN DE EMBOQUILLES DE 80 mm DE DIÁMETRO DE PERFORACIÓN, ARMADURA TUBULAR DE ACERO S355 DE 76,2 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 7,6 mm DE ESPESOR, i/ INYECCIÓN DE LECHADA DE CEMENTO.	
			Mano de obra	8.06
			Maquinaria	27.08
			Resto de obra y materiales	21.61
			TOTAL PARTIDA	**56.75**

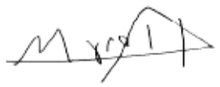
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0010	804.0030	m3	HORMIGÓN DE 30 MPa EN REVESTIMIENTO DE BÓVEDAS DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS.	
			Mano de obra	7.31
			Maquinaria	6.25
			Resto de obra y materiales	77.44
			TOTAL PARTIDA	**91.00**
0011	807.0020	ud	PERNO DE CONVERGENCIA PARA CINTA EXTENSOMÉTRICA DE MEDIDA DE CONVERGENCIAS EN TÚNEL.	
			Resto de obra y materiales	1.28
			TOTAL PARTIDA	**1.28**
0012	807.0040	ud	MONTAJE DE UN PERNO O DIANA DE PUNTERÍA PARA CONVERGENCIAS EN TÚNEL.	
			Mano de obra	12.39
			Maquinaria	6.29
			Resto de obra y materiales	1.00
			TOTAL PARTIDA	**19.68**
0013	U01NI020	m2	Impermeabilización en túnel totalmente colocado incluido P.P, compuesto por lámina de PVC de impermeabilización principal de espesor mínimo de 2 mm y capa de geotextil poroso de 300 gr/m2 de densidad	
			Mano de obra	10.97
			Resto de obra y materiales	15.08
			TOTAL PARTIDA	**26.05**
0014	U01NS070	ud	Bulón de 25 mm. de diámetro de acero B-500-S para 10 toneladas y longitud de 4 m., incluso instalación del equipo, perforación, cabeza de anclaje, tesado, inyección de lechada y bulbo de resina sintética colocado cada 1,75 metros.	
			Mano de obra	60.98
			Maquinaria	82.83
			Resto de obra y materiales	20.24
			TOTAL PARTIDA	**164.05**
0015	U01NS085	m3	Gunitado de hormigón proyectado HA-25/P/20/I, colocado en el interior de túneles para sostenimiento de tierras, incluso vertido con robot gunitador.	
			Mano de obra	46.05
			Maquinaria	182.54
			Resto de obra y materiales	77.35
			TOTAL PARTIDA	**305.94**
0016	U03RC030	m2	Riego de curado, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1, con una dotación de 0,80 kg/m2, en capas de suelo-cemento y grava-cemento.	
			Mano de obra	0.03
			Maquinaria	0.07
			Resto de obra y materiales	0.19
			TOTAL PARTIDA	**0.29**
0017	U03RI050	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	
			Mano de obra	0.06
			Maquinaria	0.13
			Resto de obra y materiales	0.26
			TOTAL PARTIDA	**0.45**
0018	U03VC310	m2	Suministro y puesta en obra de MBC microaglomerado asfáltico rojo con betún B 60/70 de 2,0 cm. de espesor con áridos con desgaste de los ángeles < 20, extendido y compactación, incluso riego asfáltico, filler, betún B 60/70 y colorante sintético.	
			Mano de obra	0.07
			Maquinaria	0.59
			Resto de obra y materiales	7.26
			TOTAL PARTIDA	**7.91**
0019	U03WM010	m3	Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, con 200 kg. de cemento y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.	
			Mano de obra	1.61
			Maquinaria	19.28
			Resto de obra y materiales	69.72
			TOTAL PARTIDA	**90.61**
0020	U03WV010	m3	Pavimento de hormigón HP-35 de resistencia característica a flexotracción, en espesores de 20/30 cm., incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.	
			Mano de obra	3.04
			Maquinaria	25.78
			Resto de obra y materiales	72.56
			TOTAL PARTIDA	**101.38**
0021	U07AXS610	ud	Arqueta sifónica prefabricada de PVC de 40x40 cm. de medidas interiores, completa: con tapa, marco y clapeta sifónica de PVC. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	
			Mano de obra	22.20
			Resto de obra y materiales	77.96
			TOTAL PARTIDA	**100.16**
0022	U07DID010	ud	Depuración de aguas residuales mediante decantador-digestor anaerobio de dos etapas prefabricado, de poliéster, colocado sobre lecho de arena de río de 20 cm. de espesor, para facilitar su traslado a otra obra, con una capacidad total útil del decantador-digestor de 4,5 m3, dimensionado para una población de 25 habitantes equivalentes, siendo el volumen diario de efluente a tratar de 3,75 m3, sin incluir preparación del terreno.	
			Mano de obra	105.63
			Resto de obra y materiales	13.42
			TOTAL PARTIDA	**119.05**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	807.0010	ud	CÉLULA DE PRESIÓN DE 3 MPa DE RANGO Y PRECISIÓN DE 0,5% DE FONDO DE ESCALA i/ P.P. DE CABLEADO, INSTALACIÓN Y CENTRALIZACIÓN EN ARMARIO DE INTEMPERIE.	
			Mano de obra	19.60
			Resto de obra y materiales	633.15
			TOTAL PARTIDA	**652.75**
0002	807.0020	ud	PERNO DE CONVERGENCIA PARA CINTA EXTENSOMÉTRICA DE MEDIDA DE CONVERGENCIAS EN TÚNEL.	
			Resto de obra y materiales	1.28
			TOTAL PARTIDA	**1.28**
0003	807.0030	ud	DIANA DE PUNTERÍA PARA MEDIDAS DE CONVERGENCIA POR SISTEMA DE LECTURA CON LÁSER EN TÚNEL.	
			Resto de obra y materiales	9.30
			TOTAL PARTIDA	**9.30**
0004	807.0040	ud	MONTAJE DE UN PERNO O DIANA DE PUNTERÍA PARA CONVERGENCIAS EN TÚNEL.	
			Mano de obra	12.39
			Maquinaria	6.29
			Resto de obra y materiales	390.00
			TOTAL PARTIDA	**408.68**
0005	U01NE080	m3	Excavación en túnel en sección de avance, por medios mecánicos mixtos, con agotamiento de aguas, con carga directa sobre camión basculante, con transporte de tierras a vertedero a una distancia menor de 10 km., incluso canon de vertedero y p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de obra	4.47
			Maquinaria	27.82
			TOTAL PARTIDA	**32.29**
0006	U01NE090	m3	Excavación en túnel, en sección de destroza, por medios mecánicos, con agotamiento de aguas, con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras a vertedero a una distancia menor de 10 km., incluso canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de obra	4.47
			Maquinaria	20.99
			TOTAL PARTIDA	**25.46**
0007	U01NI020	m2	Impermeabilización en túnel totalmente colocado incluido P.P, compuesto por lámina de PVC de impermeabilización principal de espesor mínimo de 2 mm y capa de geotextil poroso de 300 gr/m2 de densidad	
			Mano de obra	10.97
			Resto de obra y materiales	15.08
			TOTAL PARTIDA	**26.05**
0008	U01NS070	ud	Bulón de 25 mm. de diámetro de acero B-500-S para 10 toneladas y longitud de 4 m., incluso instalación del equipo, perforación, cabeza de anclaje, tesado, inyección de lechada y bulbo de resina sintética colocado cada 1,75 metros.	
			Mano de obra	60.98
			Maquinaria	82.83
			Resto de obra y materiales	20.24
			TOTAL PARTIDA	**164.05**
0009	U01NS085	m3	Gunitado de hormigón proyectado HA-25/P/20/I, colocado en el interior de túneles para sostenimiento de tierras, incluso vertido con robot gunitador.	
			Mano de obra	46.05
			Maquinaria	182.54
			Resto de obra y materiales	77.35
			TOTAL PARTIDA	**305.94**
0010	U03RC030	m2	Riego de curado, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1, con una dotación de 0,80 kg/m2, en capas de suelo-cemento y grava-cemento.	
			Mano de obra	0.03
			Maquinaria	0.07
			Resto de obra y materiales	0.19
			TOTAL PARTIDA	**0.29**
0011	U03RI050	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	
			Mano de obra	0.06
			Maquinaria	0.13
			Resto de obra y materiales	0.26
			TOTAL PARTIDA	**0.45**
0012	U03VC310	m2	Suministro y puesta en obra de MBC microaglomerado asfáltico rojo con betún B 60/70 de 2,0 cm. de espesor con áridos con desgaste de los ángeles < 20, extendido y compactación, incluso riego asfáltico, filler, betún B 60/70 y colorante sintético.	
			Mano de obra	0.07
			Maquinaria	0.59
			Resto de obra y materiales	7.26
			TOTAL PARTIDA	**7.91**
0013	U03WM010	m3	Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, con 200 kg. de cemento y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.	
			Mano de obra	1.61
			Maquinaria	19.28
			Resto de obra y materiales	69.72
			TOTAL PARTIDA	**90.61**
0014	U03WV010	m3	Pavimento de hormigón HP-35 de resistencia característica a flexotracción, en espesores de 20/30 cm., incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.	
			Mano de obra	3.04
			Maquinaria	25.78
			Resto de obra y materiales	72.56
			TOTAL PARTIDA	**101.38**
0015	U07AXS610	ud	Arqueta sifónica prefabricada de PVC de 40x40 cm. de medidas interiores, completa: con tapa, marco y clapeta sifónica de PVC. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	
			Mano de obra	22.20
			Resto de obra y materiales	77.96
			TOTAL PARTIDA	**100.16**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0016	U07DID010	ud	Depuración de aguas residuales mediante decantador-digestor anaerobio de dos etapas prefabricado, de poliéster, colocado sobre lecho de arena de río de 20 cm. de espesor, para facilitar su traslado a otra obra, con una capacidad total útil del decantador-digestor de 4,5 m3, dimensionado para una población de 25 habitantes equivalentes, siendo el volumen diario de efluente a tratar de 3,75 m3, sin incluir preparación del terreno.	
			Mano de obra	105.63
			Resto de obra y materiales	13.42
			TOTAL PARTIDA	**119.05**
0017	U07ODC140	m.	Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado doble circular ranurado de diámetro nominal 300 mm. y rigidez esférica SN4 kN/m2 (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava.	
			Mano de obra	13.32
			Resto de obra y materiales	28.32
			TOTAL PARTIDA	**41.64**

Ciudad y fecha: Les Borges Blanques, 18-06-2022

El alumno redactor del proyecto



Fdo: [Arnau Morell Daniel]

3. PRESUPUESTOS

3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 Excavación			
01.01	m3 EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN AVANCE, TERRENO CLASE "A" Y RMR>65, MEDIA	56,542.50	48.55	2,745,138.38
01.02	m3 EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN DESTROZA, TERRENO CLASE "A" Y RMR>65, MED	26,146.00	28.02	732,610.92
01.03	m3 EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN AVANCE, TERRENO CLASE "B" Y RMR >50 Y RMR	56,542.50	50.72	2,867,835.60
01.04	m3 EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN DESTROZA, TERRENO CLASE "B" Y RMR >50 Y R	26,146.00	29.13	761,632.98
01.05	m3 EXCAVACIÓN DE TÚNEL AVANCE, EN BOQUILLAS	2,835.00	76.45	216,735.75
01.06	m3 EXCAVACIÓN DE TÚNEL DESTROZA, EN BOQUILLAS	1,284.00	41.31	53,042.04
	TOTAL CAPÍTULO 01 Excavación.....			7,376,995.67

Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 Estructura			
03.01	ud BULÓN DE 25 mm L=4 m	1,246.00	164.05	204,406.30
03.02	m3 GUNITADO DE HORMIGÓN, SOST.TÚNEL	1,273.85	305.94	389,721.67
03.03	m MICROPILOTE EN PROTECCIÓN DE EMBOQUILLES DE 80 mm DE DIÁMETRO DE	372.00	56.75	21,111.00
03.04	m3 HORMIGÓN HA-30 EN REVESTIMIENTO DE BÓVEDAS DE TÚNELES Y OBRAS SU	179,687.40	91.00	16,351,553.40
	TOTAL CAPÍTULO 03 Estructura.....			16,966,792.37

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 Drenajes			
02.01	m2 IMP.Y DREN.TÚN.LÁM.ASF.Y GEOCOMPUEST.	179,687.40	26.05	4,680,856.77
02.02	ud ARQUETA SIFÓNICA PREF. PVC 40x40 cm.	12.00	100.16	1,201.92
02.03	ud DEPURAC. DECANTADOR-DIGESTOR 25 HAB.	1.00	119.05	119.05
02.04	m TUBO DE PVC RANURADO DE DIÁMETRO 400 mm	4,360.00	30.33	132,238.80
	TOTAL CAPÍTULO 02 Drenajes.....			4,814,416.54

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 Firmes			
04.01	m2 CAPA RODADURA MICR.ASF.ROJO e=2,0 cm	787.50	7.91	6,229.13
04.02	m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI	15,750.00	0.45	7,087.50
04.03	m3 HORMIGÓN HP-35 EN PAVIMENTOS	3,622.50	101.38	367,249.05
04.04	m2 RIEGO DE CURADO ECR-1	15,750.00	0.29	4,567.50
04.05	m3 HORMIGÓN MAGRO EN BASE	1,853.10	90.61	167,909.39
	TOTAL CAPÍTULO 04 Firmes.....			553,042.57

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 Auscultación			
	SUBCAPÍTULO 05.01 CONTROL, AUSCULTACIÓN Y SEGUIMIENTO			
05.01.01	ud CÉLULA DE PRESIÓN DE 3 MPa DE RANGO Y PRECISIÓN DE 0,5% DE FONDO			
		218.00	652.75	142,299.50
05.01.02	ud PERNO DE CONVERGENCIA PARA CINTA EXTENSOMÉTRICA DE MEDIDA DE CON			
		634.00	1.28	811.52
05.01.03	ud DIANA DE PUNTERÍA PARA MEDIDAS DE CONVERGENCIA POR SISTEMA DE LE			
		218.00	9.30	2,027.40
05.01.04	ud MONTAJE DE UN PERNO O DIANA DE PUNTERÍA PARA CONVERGENCIAS EN TÚ			
		634.00	408.68	259,103.12
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 CONTROL, AUSCULTACIÓN Y			404,241.54
	TOTAL CAPÍTULO 05 Auscultación.....			404,241.54

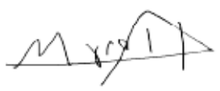
3.2. PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Excavación	7,376,995.67	24.83
2	Drenajes.	4,814,416.54	16.20
3	Estructura	16,966,792.37	57.10
4	Firmes.	553,042.57	1.86
5	Auscultación	404,241.54	6.50
6	Gestión de residuos	810225.40	2.56
7	Estudio de Seguridad y Salud	495,814.76	2.25
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	31,639,636.49	

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TREINTA Y UN MILLONES SEISCIENTOS TREINTA NUEVE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS con CUARENTA CENTIMOS.

Ciudad y fecha: Les Borges Blanques 18-06-2022

El alumno redactor del proyecto



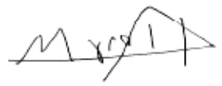
Fdo: [Arnau Morell Daniel]

3.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	31,639,636.49
13.00% Gastos generales.....	4,111,315.74
6.00% Beneficio industrial.....	1,898,378.19
SUMA DE G.G. y B.I.	5,721,942.85
21.00I.V.A.....	6,324,252.63
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	42,161,684.18

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a cantidad de CUARENTA Y DOS MILLONES CIENTOSESENTA Y UN MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Ciudad y fecha: Les Borges Blanques 18-06-2022



Fdo: [Arnau Morell Daniel]

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO Nº 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA DESCRIPTIVA

[Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost]

Autor:

[Arnau Morell Daniel]

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1. Ubicación geográfica de la obra proyectada 1

1.2. Afección a carreteras 1

1.3. Presupuesto 1

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA 1

2.1. Características de las obras. 1

2.2. Condiciones del entorno en el que se realiza la obra 1

2.2.1. Formación de calizas y areniscas 1

2.2.2. Formación calizas de Prada 1

2.2.3. Cuaternario aluvial 2

2.2.4. Hidrogeología 2

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 2

3.1. Fase 1: Preparación de las explanadas 2

3.2. Fase 2ª: Preparación del emboquille norte y sur del túnel 2

3.3. Fase 2b: Ejecución de los emboquilles norte y sur del nuevo túnel 2

3.4. Fase 2C: Excavación del Nuevo Túnel dels Tres Ponts 3

3.5. Fase 2D: Salida de la excavación de las galerias de evacuación al exterior 3

4. MARCO JURÍDICO 3

5. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN 4

5.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA 5

5.1.1. Movimiento de tierras. 5

5.1.2. Estructuras y obras de fábrica. 5

5.1.3. Firmes y pavimentos. 5

5.1.4. Actividades diversas 5

5.2. Equipos de trabajo. maquinaria e instalaciones previstas 5

5.2.1. Maquinaria de movimiento de tierras 5

5.2.2. Medios de hormigonado 5

5.2.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos 5

5.3.2.

5.2.3.1. Maquinaria y herramientas diversas 6

5.3. Identificación de riesgos 6

5.3.1. Movimiento de tierras 6

Excavaciones 6

5.3.3. Vibraciones 7

5.3.4. Terraplenes y rellenos 7

5.3.5. Zanjas y pozos 7

5.3.6. Obra de fábrica: Túneles y galerías 7

5.3.7. Firmes y pavimentos 8

5.3.8. Actividades diversas 9

5.3.9. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo 9

6. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA 13

6.1. Medidas generales 13

6.1.1. Medidas de carácter organizativo 13

6.1.2. Medidas de carácter dotacional 14

6.1.3. Medidas generales de carácter técnico 15

7. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS 16

7.1. Movimiento de tierras 16

7.1.1. Desbroces y excavación de tierra vegetal 16

7.1.2. Excavaciones 16

7.2. Terraplenes y rellenos 21

7.3. Zanjas y pozos 22

7.4. Estructuras 25

7.4.1. Medidas generales 25

7.4.2. Protecciones personales 25

7.5. Túneles y galerías 26

7.5.1. Excavación por medios mecánicos 30

7.5.2. Excavación por medios explosivos 31

7.5.3. Ejecución del sostenimiento 32

7.5.4. Extracción de escombros 33

7.5.5. Firmes y pavimentos 34

7.5.6. Actividades diversas 35

7.5.7. Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción 36

7.5.8. Pequeñas obras de drenaje 37

8. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO 38

8.1. Medidas generales para maquinaria pesada 38
8.1.1. Recepción de la máquina 38
8.1.2. Utilización de la máquina 39
8.1.3. Reparaciones y mantenimiento en obra 39
8.2. Maquinaria de movimiento de tierras 40
8.2.1. Bulldozers y tractores 40
8.2.2. Palas cargadoras 40
8.2.3. Motoniveladoras 40
8.2.4. Retroexcavadoras 41
8.2.5. Rodillos vibrantes 42
8.2.6. Camiones y dúmperes 42
8.2.7. Martillo hidraúlico 44
8.2.8. Jumbo bulonadora 45
8.2 9. Camión hormigonera 45
8.2 10. Bomba autopropulsada de hormigón 45
8.2 11. Andamios tubulares y castilletes 46
8.2 12. Gunitadora 46
8.2 13. Extendedora de aglomerado asfáltico 47
8.2 14. Compactador de neumáticos 47
8.2 15. Rodillo vibrante autopropulsado 48
8.2.16. Camión basculante 48
8.2 17. Camión grúa 48
8.2 18. Compresores 48
8.2 19. Herramientas manuales 49

9. AUTOPROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE INCENDIOS 49

9.1. Disponibilidad de medios humanos y materiales 49
9.1.1. Medios materiales 49
9.1.2. Equipos de emergencia 49
9.1.3. Relaciones a organizar con servicios externos 50
9.1.4. Primeros auxilios 50
9.2. Prevención de incendios 52
9.2.1. Clasificación de los incendios 52
9.2.2. Plan de prevención de incendios 52
9.2.3. Medidas preventivas 53
9.2.4. Medidas correctoras 53
9.2.5. Protecciones colectivas 53
9.2.6. Fogatas 54
9.2.7. Medidas específicas en zonas de vegetación 54
9.3. Evacuación de los trabajadores 54
9.3.1. Clasificación de las emergencias 54
9.3.2. Acciones a realizar 54
9.3 3. Recorrido de evacuación 56
9.3 4. Pautas de actuación 56
9.3 5. Señalización 56
9.3 6. Alumbrado de emergencia 56

1. INTRODUCCIÓN

El presente *Estudio de Seguridad y salud* se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermeda-des profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de construcción del túnel dels 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà al túnel existente de Montant del Tost.

1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA OBRA PROYECTADA

La zona del proyecto se sitúa en la parte norte de la Península Ibérica, más concretamente enel prepirineo catalán. Administrativamente pertenece a la Provincia de Lleida y, el núcleo ur- bano más cercano es la localidad de Organyà.

1.2. AFECCIÓN A CARRETERAS

Las obras definidas en el presente proyecto de construcción se ejecutan con alguna interfe- rencia con el tráfico actual. El tramo objeto del proyecto se inicia simultáneamente en la boca norte y sur, y tanto desde su inicio como su fin el nuevo trazado va a discurrir por la carretera actual C-14, por lo tanto los medios por los cuales se realizaran las excavacionesde los emboquilles dependerán también del factor tráfico.

Se inician ambos emboquilles del nuevo túnel con la excavación de los respectivos taludes en las bocas. En esta fase se va a mantener un carril de la carretera en funcionamiento conpaso alternativo para no cortar por completo la circulación de los vehículos de la carretera

Se realizan las obras de ejecución de los propios emboquilles con paraguas de micropilotes,la excavación del frente y la disposición de las cerchas y del hormigón proyectado.

Esta etapa de obra es la que más interferencia con el tráfico va a tener. El tramo se va a ejecutar mediante medios mecánicos para que de esta forma no emplear voladuras que nosharían cortar momentáneamente el tráfico.

1.3. PRESUPUESTO

Seguridad y Salud ---------- 495814,76

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud a la expresada cantidad de SETECIENTOS TRECE MIL NUEVECIENTOS VENTIDOS CON SETENAISEIS CÉNTIMOS

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

Las características básicas del presente proyecto de construcción al que se refiere este estudio de Seguridad y Salud son las siguientes:

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS.

El contenido de este punto vendrá desarrollado de manera detallada en la Memoria del pro- yecto. A continuación se van a exponer un resumen general del proyecto, características ge- nerales y unidades de obra representativas.

2.2. CONDICIONES DEL ENTORNO EN EL QUE SE REALIZA LA OBRA

Como ya se ha comentado, la zona del proyecto se sitúa en la parte norte de la Península Ibérica, administrativamente pertenece a la Provincia de Lleida y, el núcleo urbano más cercanoes la localidad de Organyà.

La zona objeto de estudio, desde el punto de vista geológico atraviesa directamente roca caliza (Formación Prada). La formación geológica caliza de Prada, pertenece a la serie del grupo del Tres Ponts del Cretáceo Inferior, que es la formación geológica principal del presente proyecto. Generalmente sana y de calidad geomecánica media-buena.

Litológicamente, las unidades y formaciones geológicas que se pueden distinguir en la zona de estudio son, el Sustrato rocoso Cretáceo Inferior, en donde tenemos las formación de calizas y areniscas, formación de calizas de Prada. Además de esto hay un cuaternario, aluvial.

2.2.1. Formación de calizas y areniscas

Esta formación se localiza en la zona de la boca norte del nuevo túnel dels Tres Ponts, conforma el talud de acceso a éste. La parte inferior de esta formación limita con la forma-ción de calizas del barranco de Fontella, pero esta última no interfiere en la ejecución del túnel.

La formación de estas calizas y areníscas tiene un espesor de 213 metros y se divide en dospartes; la inferior, de 135 m, son calizas micríticas con intercalaciones de margas y la partesuperior, de 80 m, son calizas ricas en arena de cuarzo con una estratificación cruzada conintercalaciones de calizas margas.

La formación geológica calizas de Prada, pertenece a la serie del grupo dels Tres Ponts del cretáceo Inferior.

A nivel general se trata de calizas generalmente wakestone, que es una roca carbonatada y que contiene más de 10% aloquímicos en una matriz de carbonato de barro, con fauna con intercalaciones de dolomías o zonas parcialmente dolomizadas. Tiene una altura de 990 y 1450 metros. La sección tipo de esta formación geológica se define al congosto de Tres Ponts

2.2.2. Cuaternario aluvial

Bajo este nombre se recojen los grupos de los suelos cuaternarios genéricos aluviales/fluviales, relacionados con el rio Segre en su paso en el congosto de Tres Ponts.

Litológicamente son suelos compuestos por bloques, bolos y gravas poligénicas y subarroondidas en matriz arenosa-limosa. Generalmente se presentan en textura granosoportada pero también existen estructuras abiertas, como los depósitos poligénicos recientes que presentan amplios sectores con textura no granosoportada y bloques subangulosos calizos.

2.2.3. Hidrogeología

En la zona de actuación se puede distinguir dos tipos de acuíferos:

- Acuífero carbonatado: corresponde al substrato rocoso de la zona de estudio que cons-tituye un acuífero libre con carga por la infiltración directa del agua de lluvia y descargadel rio Segre
- Acuífero aluvial: corresponde a los subsuelos aluviales asociados al rio Segre que recu-bren el substrato rocoso. Constituyen un acuífero libre por porosidad y con conexión hidráulica con el acuífero del substrato rocoso.

El modelo hidrogeológico que se deduce es el siguiente; el agua de la lluvia se infiltra al macizo rocoso y desciende parcialmente vertical mediante las juntas, fracturas y pequeñosagujeros cársticos al acuífero libre de fisuración que conforman las Calcáreas de Prada a lazona de estudio.

El túnel proyectado deberá drenar las aguas de infiltración que circulen fundamentalmentepor las juntas del macizo.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El tramo objeto del presente proyecto de construcción, consiste en la mejora del trazado de la C-14 entre el núcleo de Organyà hasta el túnel existente del Montant del Tost en la intersección a la carretera LV-4001.

La ejecución de las obras, dadas las circunstancias de la carretera y que no hay posibilidad de un recorrido alternativo se tienen que organizar para que se pueda mantener el tráfico el mayor tiempo posible.

En un principio se iniciarán las obras del túnel, realizando aquellas operaciones en las que el emboquille tenga una afección sobre la carretera. Una vez que el avance en la excavación del túnel ya no afecte a las bocas del túnel, se procederá a la ejecución de la modificación provisional de la carretera para no afectar al tráfico antes y después del túnel.

A continuación, se va a exponer un resumen de las distintas fases de obra que se consideran necesarias para realizar la excavación del túnel de manera que se pueda mantener el servicio de la carretera con el fin de que la afección de la obra con el tráfico de la C-14 sea el menor posible.

3.1. FASE 1: PREPARACIÓN DE LAS EXPLANADAS

En esta primera fase se va a proceder a la ejecución de los caminos de acceso a la obra que estarán situados tanto en la boca norte y sur del túnel. En las parcelas de terreno ocupadas por estos caminos de acceso, se van a ubicar las plantas de depuración de aguas que se ex- traerá del macizo durante la excavación, así como el parque de maquinaria y medios auxiliaresnecesarios para la realización de la obra.

Esta etapa de obra es la que más interferencia con el tráfico va a tener. El tramo se va a ejecutar mediante medios mecánicos evitando así el uso de voladuras que supondrían cortes momentáneos del tráfico.

3.4. FASE 2C: EXCAVACIÓN DEL NUEVO TÚNEL DELS TRES PONTS

Esta fase tiene como fin la excavación de toda la longitud del propio túnel, así como sus galerías, realizadas des del interior de este a partir de empalmes que se irán encontrando des de cada frente de ataque. La excavación tanto del túnel como de las galerías se desarrollará mediante el Nuevo Método Austríaco (NATM), uno de los principios se basa en usar la propia roca como elemento resistente frente a los incrementos locales de tensión que se producen durante la excavación.

3.5. FASE 2D: SALIDA DE LA EXCAVACIÓN DE LAS GALERIAS DE EVACUACIÓN AL EXTERIOR

Previamente a la ejecución de la excavación de la propia salida, se realizarán des del exterior mediante paraguas de micropilotes. En el momento de la excavación, se deberá cortar completamente el tráfico ya que la perforación sale directamente a la C-14. Debido a esto último a y que en esta fase no hay alternativa posible al corte por completo del tráfico, para llevar a cabo la excavación en esta fase se van a ejecutar los trabajos mediante voladuras. El tráfico se volverá a restablecer una vez acabada la voladura.

3.2. FASE 2ª: PREPARACIÓN DEL EMBOQUILLE NORTE Y SUR DEL TÚNEL

Se inician ambos emboquilles del nuevo túnel con la excavación de los respectivos taludes en las bocas. En esta fase se va a mantener un carril de la carretera en funcionamiento con paso alternativo para no cortar por completo la circulación de los vehículos de la carretera

3.3. FASE 2B: EJECUCIÓN DE LOS EMBOQUILLES NORTE Y SUR DEL NUEVO TÚNEL

Se realizan las obras de ejecución de los propios emboquilles con paraguas de micropilotes, la excavación del frente, la disposición de las cerchas y del hormigón proyectado.

4. MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este Estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuestoen el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y saluden las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el Plan de Seguridad y Salud constituirá el conjuntode medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete

a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al Estudio de Seguridad y Salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención deriesgos laborales (BOE núm. 298 de 13 de diciembre).
- Nota de Servicio de 4 de noviembre de 2003 sobre seguridad y salud durante la construcción en túneles de carreteras.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- 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 disposicionesmínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. 29-05-06)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE 240 de 7 de octubre).
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (B.O.E. 11-03- 06)
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la segu-ridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (B.O.E. 5-11-05)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipula-ción de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de 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, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 demarzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 demayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilizaciónpor los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E.07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profe- sionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad ysalud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de lostrabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protecciónde la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ampliación 1 normativa del Estado

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de con- diciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por elInstituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comu-nidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

5. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediantela detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, medianteel estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condi- ciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspon-dientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez acepta-dos por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que solu-ciones capaces de evitar riesgos laborales.

La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o con-diciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este Estudio de Seguridad y Salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, di- versos riesgos que, al iniciarse Este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitablesy que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseñoo el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como

por haberse introducido el preceptivo

empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se identifican los riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

5.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

5.1.1. Movimiento de tierras.

Excavación por medios mecánicos

Utilización de explosivos

Terraplenes y rellenos

Zanjas y pozos

5.1.2. Estructuras y obras de fábrica.

Túneles y galerías:

- Ejecución del sostenimiento
- Extracción de escombros

5.1.3. Firmes y pavimentos.

Firme bituminoso nuevo

5.1.4. Actividades diversas

Replanteo:

- Replanteo de grandes movimientos de tierra
- Replanteo de trabajos localizados
- Señalización, balizameinto y defensa de vía de nueva construcción
- Obras de drenaje

5.2. EQUIPOS DE TRABAJO. MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las *máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo* que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las *condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos* o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán *exigibles* en la obra y, como tales, figuran en el *pliego de condiciones* del presente estudio.

5.2.1. Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

Palas cargadoras

Motoniveladoras

Retroexcavadoras

Rodillos vibrantes

Camiones y dúmperes

Martillo hidraúlico

Jumbo bulonadora

5.2.2. Medios de hormigonado

Camión hormigonera

Bomba autopropulsada de hormigón

Vibradores

Andamios tubulares y castilletes

Gunitadora

5.2.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Extendedora de aglomerado asfáltico

Compactador de neumáticos

Rodillo vibrante autopropulsado

Camión basculante

5.2.4. Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Compresores

Martillos neumáticos

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Herramientas manuales

5.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

5.3.1. Movimiento de tierras

Demolición y desbroces

Demolición de elementos estructurales

Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler

Atropellos

Proyección de partículas

Caídas de personas al mismo nivel

Caídas de personas a distinto nivel

Heridas por objetos punzantes

Ambiente pulvígeno

Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Ruido

Demolición y levantamiento de firmes

Proyección de partículas

Atropellos

Caídas de personas al mismo nivel

Heridas por objetos punzantes

Ambiente pulvígeno

Ruido

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Proyección de partículas

Atropellos

Caídas de personas al mismo nivel

Heridas por objetos punzantes

Picaduras de insectos

Ambiente pulvígeno

Ruido

5.3.2. Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra

Atrapamientos de personas por maquinarias

Caídas del personal a distinto nivel

Hundimientos inducidos en estructuras próximas

Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas

Caída de objetos

Inundación por rotura de conducciones de agua

Explosión de ingenios enterrados

Ambiente pulvígeno

Ruido

5.3.3. Vibraciones

Utilización de explosivos

Detonaciones incontroladas durante el transporte de explosivos (daños a terceros)

Detonaciones incontroladas durante la manipulación de los explosivos

Derrumbamientos o desprendimientos en la excavación

Derrumbamientos, vibraciones o desprendimientos inducidos en las inmediaciones

Proyección de partículas

Proyección de piedras u objetos

Ambiente pulvígeno

Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Ruido (trauma sonoro)

5.3.4. Terraplenes y rellenos

Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra

Atrapamientos de personas por maquinarias

Caídas del personal a distinto nivel

Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas

Golpes por objetos y herramientas

Ambiente pulvígeno

Ruido

Contacto con materiales o productos químicos peligrosos (cemento)

Vibraciones

5.3.5. Zanjas y pozos

Caídas de personas al mismo nivel

Caídas de personas a distinto nivel

Interferencia con conducciones eléctricas enterradas

Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias

Caídas de objetos sobre los trabajadores

Atrapamientos de personas por maquinaria

Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria

Afección a edificios o estructuras próximas

Ambiente pulvígeno

Ruido

5.3.6. Obra de fábrica: Túneles y galerías

Excavación por medios mecánicos:

- Derrame del material transportado
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Caídas a mismo nivel de personas por barro y lodos
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Emanaciones
- Afloramiento de agua
- Inhalación de los gases del motor
- Ruido
- Explosiones e intoxicaciones durante la carga de combustible

Excavación con medios explosivos:

- Explosión fuera de control
- Barrenos fallidos
- Derrumbamientos inesperados
- Proyección de tierras o rocas
- Explosión por almacenamiento incorrecto (de fulminantes, mechas y explosivos)
- Explosión por transporte incorrecto
- Explosión por incorrecta manipulación y uso inadecuado del explosivo
- Explosión por existencia de corrientes erráticas
- Daños a terceros por irrupción de éstos en los tajos
- Daños a terceros por onda aérea y asociados (vibraciones)
- Intoxicación por gases procedentes de la explosión (especialmente en túneles)
- Caídas de personas a distinto nivel en las operaciones de saneo de viseras, grietas, etc., en tierras o rocas
- Los derivados de las tareas de destrucción del explosivo sobrante
- Inhalación de polvo
- Ruido

Ejecución del sostenimiento

- Caídas al mismo nivel
- Caídas desde máquinas inadecuadas para la realización de las tareas
- La acumulación de polvo en el aire (atmósfera tóxica)
- El rebote de la gunita
- Ser aplastado (si se usa el robot rociador)
- Derrumbes de la roca excavada
- Irritación o daños en la piel, ojos y sistema respiratorio (al cargar la máquina de gunitado)
- Manos enganchadas en la máquina al proceder a su limpieza o reparación
- Golpe de la manguera al eliminar posibles obstrucciones.
- Rotura de elementos en tensión
- Salpicaduras de morteros o resinas
- Fallo en la cercha
- Quemaduras en soldaduras
- Incendio

Extracción de escombros:

- Descarrilamientos y accidentes (atropellos, golpes, etc.)
- Atrapamientos en los tambores de cola y de cabeza de la cinta
- Caída de personas desde la cinta y/o sobre la cinta
- Caída de materiales transportados o de elementos de la cinta
- Inhalación de polvo
- Trauma por ruido
- Electrocuciones

5.3.7. Firmes y pavimentos

Caídas al mismo nivel

Atropellos

Golpes y choques de maquinaria

Quemaduras

Deshidrataciones

Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria

Ambiente pulvígeno

Ruido

5.3.8. Actividades diversas

Replanteo de grandes movimientos de tierra:

- Caída de objetos o rocas por el talud
- Atropellos
- Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
- Torceduras
- Picaduras de animales o insectos
- Sobreesfuerzos

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados:

- Caídas a distinto nivel
- Caída de herramientas
- Golpes con cargas suspendida
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

- Caídas a distinto nivel
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Intoxicaciones por la respiración de vapores de los disolventes y pinturas.
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencias con el tráfico de obra
- Sobreesfuerzos

Obras de drenaje

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sepultamiento por deslizamiento de tierras
- Dermatosis
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Caída de vehículos a zanjas en la traza
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

5.3.9. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo

Bulldozers y tractores:

- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambientes pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Palas cargadoras:

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Motoniveladoras:

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Retroexcavadoras:

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Rodillos vibrantes
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Camiones y dúmperes:

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Martillo hidráulico
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Vibraciones transmitidas por la máquina

- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Proyecciones de partículas
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas

Jumbo bulonadora:

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Inhalación de polvo
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Proyecciones de partículas
- Desplome de taludes o de frentes de excavación
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas

Camión hormigonera:

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Bomba autopropulsada de hormigón
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
- Ruido

Vibradores

- Contactos eléctrico directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

Andamios tubulares y castilletes:

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
- Corrimientos en los acopios de las piezas
- Heridas con objetos punzantes

Gunitadora:

- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
- Ruido
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos

Extendedora de aglomerado asfáltico:

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Incendios
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Compactador de neumáticos:

- Accidentes en los viales de la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Rodillo vibrante autopropulsado:

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Camión basculante:

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Camión grúa:

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas

- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

Compresores:

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

Martillos neumáticos:

- Proyección de partículas
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

6. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

6.1. MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

6.1.1. Medidas de carácter organizativo

Formación e información:

En cumplimento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra:

La empresa constructora viene obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales,* de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el *plan de seguridad y salud de la obra,* así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Modelo de organización de la seguridad en la obra:

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- **Técnicos de prevención** designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- **Trabajadores responsables** de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- **Vigilantes de seguridad y salud,** con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

6.1.2. Medidas de carácter dotacional

Servicio médico:

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

Botiquín de obra:

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

El botiquín contendrá el material necesario especificado en el Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

En la oficina de obra, en un cuadro situado en el exterior, se situará de forma visible la dirección del centro asistencial de urgencia más próximo y teléfonos del mismo.

Instalaciones de higiene y bienestar:

De acuerdo con los apartados 15 y 16 del Anexo IV del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Debido a que las instalaciones de esta índole admiten una cierta flexibilidad a todas luces natural, pues es el jefe de obra quien ubica y proyecta las mismas en función de su programación de obra, se entiende necesario marcar las pautas y condiciones mínimas que deben reunir, en función de los operarios afectados.

Las condiciones necesarias para su concepción comienzan por la ubicación de estas instalaciones: deben situarse en una zona próxima a las entradas y salidas de la obra, y cerca de las oficinas de la misma, para evitar en lo posible los desplazamientos de los trabajadores.

Vestuarios:

La empresa dispondrá en el centro de trabajo de cuartos de vestuarios para uso personal. Según el Real Decreto 1627/1997, los vestuarios tendrán las dimensiones suficientes para el cambio de ropa y tendrán fácil acceso, estarán provistos de asientos con respaldo y de armarios metálicos o de madera individuales (una taquilla por cada trabajador) con cerradura, para que los trabajadores puedan cambiarse y dejar sus efectos personales. Se dispondrá de dos llaves, una de las cuales se entregará al trabajador y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

Si fuera necesario, se dispondrán instalaciones apropiadas y específicas que permitan a cada trabajador poner a secar la ropa de trabajo. Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitarán los medios especiales de limpieza.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, salas 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.

A estos locales estarán acopladas las salas de aseos que dispondrán de las siguientes dotaciones:

- Lavabos: El número de grifos con agua corriente será al menos de uno para cada diez usuarios. La empresa los dotará de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel con recipientes, jabón y espejo.
- Inodoros: El número mínimo de retretes será de uno por cada 25 usuarios. Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados. Los inodoros serán de carga y descarga automática, con agua corriente, papel higiénico y percha, y se instalarán en cabina aislada con puerta y cierre interior. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 x 1,20 m2 y 2,30 m de altura.
- Duchas: El número mínimo de duchas será de una ducha por cada 10 trabajadores y serán de agua fría y caliente. Tendrá una comunicación fácil con los vestuarios y los lavabos.

Locales de comedor y descanso

Los comedores estarán dotados con mesas corridas con bancos del mismo tipo y respaldo, aparatos calienta comidas y depósitos con cierre para vertido de desperdicios. Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.

Los pisos, paredes y techos de comedor y local de descanso serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas y la altura mínima de techo será de 2,30 m.

Los vestuarios, comedor y local de descanso dispondrán de calefacción. En estos locales deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

Características generales, conservación y limpieza:

Los suelos, paredes y techos de todas las dependencias de bienestar e higiene descritas serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con productos 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 los armarios y bancos aptos para su utilización. Dispondrán de luz natural y artificial. En concreto, el suelo de lavabos y duchas será de material antideslizante. La higiene de tales instalaciones se garantizará mediante la dedicación oportuna en su limpieza y conservación.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

6.1.3. Medidas generales de carácter técnico

El Plan de Seguridad y Salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento.

Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 V o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 Ω, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

7. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las *medidas preventivas y protectoras* a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

7.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

7.1.1. Desbroces y excavación de tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.

Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m, al menos

Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.

Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.

Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.

Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.

Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.

Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.

Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.

Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y evitar el paso sobre los mismos.

Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.

Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas, protectores auditivos, mascarillas y demás equipos de protección individual necesarios.

7.1.2. Excavaciones

Excavación por medios mecánicos:

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos

puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.

Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m, al menos.

Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.

Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado.

Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.

Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.

Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.

Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.

Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.

Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.

Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.

Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.

Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

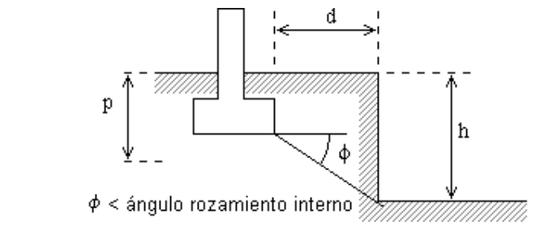
Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.

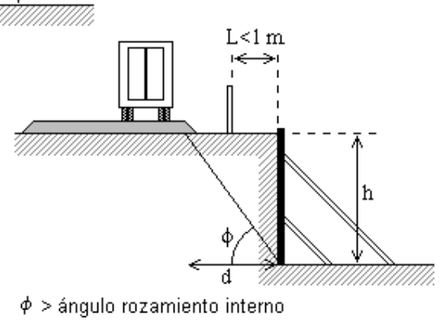
En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.

El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



CONDICIÓN DE PROXIMIDAD DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

EXCAVACIÓN CON ENTIBACIÓN ESPECÍFICA CALCULADA BAJO CARGA (OBLIGATORIO UTILIZAR MÓDULOS METÁLICOS O BLINDAJES EN ZANJAS)



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se considera necesario definir en este Estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h<2,00 m : entibación ligera.

Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con 2<h<2,50 m : entibación semi-cuajada.

Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h>2,50 m: entibación cuajada.

Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h<2,00 m : entibación semicua-jada.

Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h>2,00 m : entibación cuajada.

Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h<2,00 m : entibación semicuajada.

Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h>2,00 m : entibación cuajada.

Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.

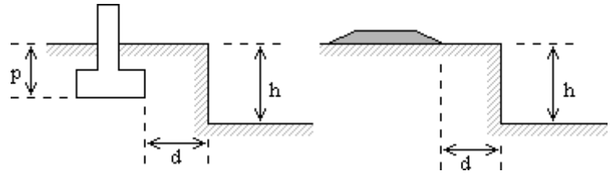
Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.

Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas:

Excavaciones sin carga, de h<1,30 m en terreno coherente no precisarán entibación.

Se considerará corte sin solicitación de cimentación o vial, cuando h<(p+d/2) ó h<d/2, respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre *alguna anomalía no prevista*, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de cons-trucciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de *ingenios enterrados susceptibles de explosionar*. En caso de descubrirse un ingenio suscep-tible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpi-dos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los *servicios e instalaciones* que puedan ser *afectados por el desmonte o vaciado*, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adop-tadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las solu-ciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profun-das. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la

definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NT IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra.

Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordi- nador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas, protectores auditivos, mascarillas y demás equipos de protección individual necesarios.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS:

Antes de comenzar con las excavaciones por voladuras, se realizará un Proyecto Específico de Voladuras, el cual será presentado a la Jefatura de Minas para su aprobación.

Se acordonará la zona de voladuras durante las fases de carga y pega, impidiendo el paso a las personas ajenas a la misma.

Se instalarán señales de "Peligro voladuras" en todos los accesos a la zona a volar, delimitando el entorno de seguridad mediante carteles que prohíban el paso.

El personal dedicado a la carga y pega estará en posesión de la Cartilla Individual de Manejo de Explosivos, vigente y actualizada.

Se notificará a los posibles afectados por la voladura, a través del ayuntamiento correspondiente en caso de pueblos, asociaciones de vecinos y personalmente, según los casos, de las horas e intensidad de las voladuras, con el fin de evitar daños a terceros.

Se establece que un toque largo de sirena significa "Atención despejen la zona"; dos toques cortes que "Se va a producir la detonación"; tres toques cortos de sirena que "Ha concluido la voladura". Se establecerán los lugares seguros para guarecerse el personal durante las pegas.

No se almacenará material explosivo en el tajo, se solicitará el estrictamente necesario al polvorín de obra para cada pega, utilizándose inmediatamente.

En espera de carga, el explosivo se trasladará separado de los fulminantes y de los cordones detonantes o mechas; cada elemento en recipientes separados.

Se fijará un tiempo de ventilación de gases, concluido el cual, el encargado junto con el artillero iniciarán la revisión de la voladura para autorizar el acceso a los tajos. No se permitirá la entrada para reanudar los trabajos hasta haber concluido el saneo del terreno.

Si resultase necesaria la cubrición antiproyecciones de la voladura, se ejecutará antes de efectuar la conexión general al mando de disparo, bajo la supervisión directa del artillero.

Se debe abandonar la zona de voladura, cerrar el acceso y vigilar que nadie penetre en la zona ante el riesgo inminente de tormentas.

El saneo de viseras, rocas inestables, etc., se efectuará desde la parte superior, mediante pértigas (palancas, etc.) con el cinturón de seguridad anclado a un punto firme y seguro del medio natural (o construido expresamente); de esta forma se evitarán los riesgos de caída a distinto nivel. Las herramientas manuales empleadas serán de las especialmente utilizadas en minería.

Se emplearán paneles de madera, conglomerado o cartón perforado, para cubrir los objetos que se quieran proteger.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas, protectores auditivos, mascarillas y demás equipos de protección individual necesarios.

7.2. TERRAPLENES Y RELLENOS

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El *relleno en trasdós de muros* se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2 ºC.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen *instalaciones temporales de energía*, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para

Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud, donde se recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de los equipos de protección individual necesarios.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

7.3. ZANJAS Y POZOS

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el Estudio de Seguridad y Salud en lo referente a zanjas y pozos.

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

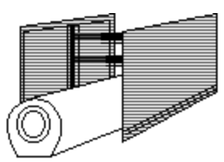
En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje *de módulos metálicos de entibación*:

1.-Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.

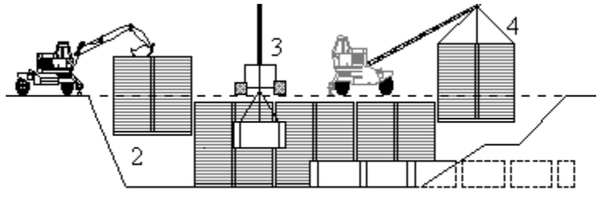
2.-Colocación del módulo en la zanja excavada.

3.-Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.

4.-Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



ESQUEMA DE MONTAJE DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

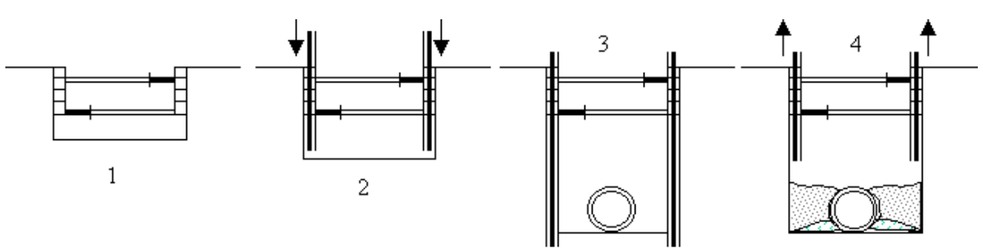
Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

1.-Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.

2.-Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.

3.-Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.

4.-Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La *anchura de las zanjas* se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4 m de profundidad, anchura mínima de 1 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m, aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o

superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesaria para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

<u>Pasarela de madera:</u>

Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.

Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.

Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.

Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.

<u>Pasarela metálicas:</u>

Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.

Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.

Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.

<u>Sustitución por simples chapas metálicas:</u>

Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

7.4. ESTRUCTURAS

7.4.1. Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

7.4.2. Protecciones personales

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad, etc.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

Protecciones colectivas:

- Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:
- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas.

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

Maquinaria de elevación:

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

7.5. TÚNELES Y GALERÍAS

Medidas de seguridad referentes a las instalaciones

Medidas de seguridad respecto al voltaje:

Cualquier voltaje superior a 50 V se debe considerar como peligroso.

El suministro a instalaciones permanentes con una tensión por encima de 220 V se hará mediante cables armados.

Medidas de seguridad respecto a los cables:

Los cables estarán fabricados con materiales que al ser quemados no emitan gases nocivos.

Todos los cables deberán estar sujetos a una comprobación de puesta a tierra a intervalos regulares.

Los cables únicamente se colocarán después de haberlos sometido a todas las pruebas y condiciones para los cuales han sido elegidos.

Es importante que los cables nunca toquen el suelo, ya que debido a la fuerte degradación de éstos podría ocasionarse un accidente de electrocución.

Los cables de alto voltaje usados en la construcción de este túnel deben cumplir los siguientes requisitos:

Deben ser cables armados protegidos contra cualquier daño mecánico. Estarán sujetos los hastiales y al techo mediante soportes, para evitar descolgamientos con el paso del tiempo.

No deben situarse en zonas que accidentalmente pudieran quedar sumergidas.

Los cables, que por cualquier razón, estén desnudos se situarán en zonas inaccesibles donde no puedan causar accidentes.

Los cables normalmente suelen ser de grosor, debido a que son cables armados, por esta razón en su recogida no deben sobrepasarse el radio mínimo de curvatura.

Los cables de comunicaciones y los cables de transporte y movilidad de equipos se protegerán mediante una cubierta metálica o un tubo; en aquellas zonas donde haya riesgo de gas, polvo de carbón o cualquier otro tipo de material inflamable.

Medidas de seguridad en los cuadros de interruptores:

Todos los cuadros de distribución deben ser espaciosos, con al menos un metro de anchura, para permitir un buen mantenimiento y unas buenas condiciones de operación.

Los cuadros de interruptores y de distribución deben estar protegidos contra daños, pero siempre accesibles.

El uso de interruptores de aceite en obras subterráneas no es recomendable, debido al riesgo de incendios, siendo más aconsejables los interruptores de vacío.

Todas las máquinas deben estar equipadas con interruptores de emergencia.

Medidas de seguridad en las tomas a tierra

Es esencial en todos los equipos e instalaciones eléctricas que se realice una adecuada puesta a tierra y una buena conexión.

Cuando la instalación se protege contra la electricidad estática, mediante un sistema de puestasa tierra, éste debe ser conectado al sistema de puestas a tierra, éste debe ser conectado al sistema de puesta a tierra general en un cierto número de puntos para asegurar que todos los objetos metálicos de la instalación se encuentren a un mismo potencial.

Medidas de seguridad respecto a los transformadores:

En las obras subterráneas se aconseja la utilización de transformadores refrigerados con aire o con fluidos no inflamables. Los transformadores refrigerados por aceite únicamente se utilizarán en subestaciones alejadas de las áreas de trabajo.

Los transformadores se situarán donde el riesgo de daño sea mínimo y deberán ser protegidos de la circulación de máquinas y transporte de material.

La zona de transformadores debe cumplir los siguientes requisitos:

Se debe disponer de entradas para inspección, mantenimiento y revisiones de emergencia.

Debe estar seca y cerrada al personal no responsable de la misma.

Las minisubestaciones deben estar cerradas con llave o con algún mecanismo de cierre. Una persona específicamente designada estará en posesión de las llaves.

Los extintores estarán colocados en todas las instalaciones de transformadores, en sitios visibles y perfectamente indicados.

Medidas de seguridad en la iluminación:

Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo e toda su longitud en intervalos de no más de 20 m, usando lámparas de más de 100 W. En aquellos lugares donde pueda existir gas inflamable, el espacio entre lámparas puede incrementarse en no más de 6 m.

En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.

Cualquier área de trabajo o de mantenimiento, ya sea en pozos verticales o inclinados, se señalizará mediante luces intermitentes.

Toda máquina de perforación, carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.

Cuando se usa maquinaria el área se debe iluminar e tal manera que puedan verse las partes móviles. El nivel de luminiscencia recomendado es de 160 lux en aquellas partes móviles.

Al realizar el diseño e la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia.

Cuando en los trabajos del túnel se observen cantidades de gases peligrosas, únicamente se usarán aparatos eléctricos y lámparas especialmente diseñados para estas condiciones.

Instalaciones de agua:

Las conducciones de transporte de agua irán por los hastiales del túnel fijadas mediante soportes.

Las tuberías de agua se colocarán debajo de los cables de electricidad, para evitar que, a causa de posibles pérdidas, se puedan ocasionar accidentes.

Instalaciones de aire comprimido:

El aire comprimido no debe utilizarse para eliminar el polvo y limpiar los frentes de trabajo y suelos.

El aire comprimido saliendo a través de conductos abiertos puede causar daños a máquinas y a personas.

Un simple escape de aire puede provocar daños en el aparato auditivo así como en los ojos. Se deben utilizar cascos antirruido y gafas de protección.

Se debe prestar especial atención a los niveles de ruido producido por los escapes de aire comprimido.

Los compresores portátiles se accionan en general con motores de gasoil, por lo tanto deben colocarse en el exterior para evitar la contaminación del aire en el interior del túnel.

Las estaciones de aire comprimido subterráneas se deben proteger eficazmente contra la caída de rocas y el movimiento de las máquinas.

Algunos lubricantes pueden formar gases, los cuales pueden provocar riesgos de explosión.

El aporte de aire se debe realizar desde la fuente más pura y fría posible.

Los niveles de ruido de los compresores estarán dentro de los márgenes de seguridad.

Los equipos que tengan un caudal de aire libre de 0,15 m^3/s deben ir equipados con un medidor de temperatura.

Se debe instalar un aparato limitador de la presión entre el compresor y las válvulas de parada en el lado e la descarga. Este aparato parará el funcionamiento el compresor cuando e supere la presión máxima de trabajo.

Se debe instalar un manómetro para comprobar la presión de descarga del compresor.

Cada compresor debe ir equipado con una placa de características con la siguiente información:

Fabricante

Tipo

Año de fabricación

Caudal de aire

Presión máxima

Velocidad máxima de operación

Al igual que cualquier tipo de máquina los compresores deben tener un mantenimiento eficaz.

Medidas de seguridad en los calderines de aire:

Los calderines de aire estarán construidos de acuerdo a unos ciertos requerimientos que dependen de las características del compresor. Éstos deben estar limpios de:

Carbonilla o cualquier otro tipo de material inflamable.

Materiales que puedan provocar corrosión.

Materiales que puedan ser propensos a reacciones químicas y provocar una elevación incontrolada de la presión.

Mantenimiento de los calderines en unas condiciones ideales lleva consigo:

Un mantenimiento diario, en el cual se debe incluir el purgado de todos os líquidos que pueda haber en la campana. Para ello, es imprescindible la instalación de una válvula e drenaje en la parte más baja de los calderines.

Cada calderín se revisará a intervalos de tiempo regulares, no pudiendo sobrepasar éstos los cinco años.

Los niveles de presión también se revisarán a intervalos de tiempo que no sobrepasarán los dos años.

En cada calderín se instalará al menos un manómetro para medir la presión.

Cada calderín irá provisto, al menos, de una válvula de seguridad. Estas válvulas se mantendrán cerradas, siendo controladas únicamente por personal cualificado.

Medidas de seguridad en las líneas de aire:

Las líneas de aire se construirán con materiales capaces de soportar la presión de trabajo, con un determinado factor de seguridad.

Para unir las líneas principales de suministro se usarán juntas de metal, reservando las juntas de goma o de polietileno reforzado únicamente para diámetros pequeños (menores de 200 mm) o para presiones bajas (0,3 a 0,5 MPa).

Las líneas no deben desconectarse a menos que no se haya comprobado que se ha cortado el aporte y la presión del aire se ha reducido a cero.

Se instalarán válvulas de interrupción en toda la línea principal a intervalos regulares, dependiendo del tamaño de la línea. Estos intervalos no deben sobrepasar los 500 m. Es recomendable colocar este tipo de válvulas en la entrada al frente y cerca del final de la línea, para cortar el suministro en caso de accidente.

Se instalarán válvulas de descarga, las cuales reducirán la presión del aire en las líneas cuando las máquinas estén paradas.

Las fisuras y fugas en las líneas de aire son una de las causas de reducción de la presión y del aumento del ruido, lo cual reduce el rendimiento y empeora las condiciones del ambiente de trabajo.

Se instalarán filtros en la línea de aire para prevenir que partículas sólidas puedan entrar en los equipos.

Si en la zona existe humedad, ésta debe eliminarse antes de instalar los equipos.

Instalaciones de ventilación:

La ventilación es una de las instalaciones más importantes en una obra subterránea, ya que es la encargada de la evacuación del polvo y de los gases nocivos y peligrosos y también tiene la función de hacer llegar a toda la obra el aire fresco necesario. Es por ello que se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Evitar la recirculación del aire.

Instalación de controles y aparatos de medición de la calidad del aire.

La ventilación del túnel en construcción debe ser tal que en cada área de trabajo la dilución de los humos y gases debe estar por debajo de los límites peligrosos. La temperatura de estas zonas no debe sobrepasar los 27 ºC.

Se debe realizar un mantenimiento eficaz de todas las instalaciones y de los ventiladores.

Evitar codos y curvas, ya que es ahí donde se producen las mayores pérdidas de carga.

La cantidad mínima de aire por persona debe ser de 3 m³ por minuto y 1 m³ por kW de potencia para máquinas eléctricas y 6 m³ por kW para máquinas diesel.

Mantener las puertas y esclusas de ventilación en perfecto estado, y nunca cambiar su configuración. Si existen dos puertas consecutivas cerradas, nunca mantenerlas abiertas al mismo tiempo ya que se puede cortar la ventilación en zonas muy amplias de las obras.

Sistemas de comunicación:

Debe preverse un sistema de alimentación de emergencia para toda la red de comunicaciones.

Los cables de comunicación deben ser poco inflamables y no colocarse cerca de las líneas eléctricas.

El equipo será resistente al agua.

En atmósferas inflamables se utilizarán equipos protegidos contra explosiones.

Los teléfonos deben estar claramente señalizados y situados tan cerca e las áreas de trabajo como sea posible.

Normalmente los teléfonos usados en zonas de trabajo tienen un avisador luminoso en vez de acústico.

Los usuarios de teléfono no deben estar expuestos al tráfico de maquinaria ni a cualquier otro riesgo.

Los sistemas de comunicación, tanto interiores como exteriores, se colocarán en aquellas áreas u oficinas donde siempre haya gente.

Los sistemas de radioteléfonos, desarrollados para los trabajos subterráneos serán complementarios a los sistemas tradicionales mediante cable.

Medidas de seguridad contra el fuego:

El fuego es un riesgo presente en esta obra, añadiéndose el problema derivado de los humos si se produce un incendio en el túnel. Por ello todas aquellas fuentes o zonas potenciales de provocar incendios estarán identificadas y se establecerá un plan de evacuación. Las medidas de prevención y lucha contra incendios son:

Colocar señales de advertencia y prohibición contra todo tipo de llama en aquellas zonas donde existe riesgo de explosión. Estas señales deben verse fácilmente e insistir en la seguridad.

Aquellos líquidos o materiales inflamables no deben almacenarse en zonas donde puedan crear riesgos de incendios. La gasolina y los gases licuados del petróleo deben almacenarse siempre en el exterior.

El equipo contra incendios en las áreas de trabajo debe estar estratégicamente localizado, fácilmente accesible, con un mantenimiento eficaz e inspeccionado periódicamente.

Cuando se suelde con arco eléctrico, cuando se descongelen tuberías eléctricamente o cuando se suelde mediante soplete, se dispondrá de un extintor químico seco.

El aire en todos los lugares de trabajo contendrá al menos un 20 % de oxígeno.

La carcasa de los ventiladores, así como los conductos principales de ventilación deben ser resistentes al fuego.

El transporte de cualquier material inflamable se prohibirá en todas las operaciones subterráneas donde exista riesgo de fuego o explosión.

Medidas de seguridad con relación a la presencia de agua en el túnel:

El agua se extraerá del área de trabajo tan pronto como sea posible, mediante bombas, tuberías y cunetas de desagüe.

Se establecerá un sistema de estaciones de bombeo para hacer frente a cualquier inundación que se pueda producir.

Desplazamientos del personal por el interior del túnel:

La circulación del personal se hará siempre por un lateral del túnel debidamente indicado. Para ello se separará físicamente con una cinta reflectante. La anchura mínima de esta área de tránsito tendrá al menos un metro.

Construcción de refugios o nichos en aquellas zonas en las que por su estrechez, no se pueda construir un paso de personal paralelo.

Usar ropa de alta visibilidad (chaleco reflectante) y llevar siempre encendida la luz del casco.

Implantación de un sistema de señales para alertar de la presencia de máquinas de neumáticos en la zona y evitar que operarios a pie y máquinas puedan coincidir en alguna zona muy transitada.

Se prohíbe el acceso tanto al túnel como a las zonas de trabajo a toda persona que no esté autorizada. Las visitas irán acompañadas por personal de la obra.

Sustancias tóxicas y medios para combatirlas:

Ventilación apropiada para limpiar las zonas de humos de escape.

Usar motores de baja contaminación con un mantenimiento adecuado.

No usar nunca vehículos de gasolina.

No dejar los motores encendidos innecesariamente.

No sobrepasar la velocidad máxima permitida, para no levantar más polvo del necesario.

Protecciones colectivas:

Iluminación de emergencia a lo largo de todo el túnel.

Vallas de limitación y protección.

Pórticos protectores de líneas eléctricas.

Pasillos de seguridad.

Topes de retroceso para camiones.

Interruptores diferenciales.

Transformadores de seguridad.

Tomas de tierra.

Válvulas antirretorno.

Riego de pistas.

Detectores de tormentas.

Señales ópticas y acústicas de marcha atrás.

Detectores de gases.

Equipos de rescate.

Extintores.

Equipos de protección individual:

El equipo de protección individual dependerá del trabajo que realice cada operario, existiendo en cada zona placas de aviso del equipo necesario para realizar cada labor.

- Casco homologado con lámpara de iluminación.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Gafas de protección para los ojos.
- Cascos de protección antirruido.
- Tapones para los oídos.
- Máscara de protección respiratoria.
- Guantes de goma.
- Guantes de soldadura.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Cinturón antivibratorio.
- Arnés anticaídas.
- Pantallas de protección para los trabajos de soldadura eléctrica y autógena.
- Ropa impermeable (chaqueta y pantalón).
- Manguitos y mandiles de cuero para los trabajos de soldadura.
- Chaleco reflectante.
- Linterna de mano.
- Equipo de supervivencia.

7.5.1. Excavación por medios mecánicos

El sistema de ventilación debe llevar suficiente aire fresco tanto para el personal como para la maquinaria. El flujo de aire se puede lograr mediante ventilación aspirante o mediante combinación aspirante-soplante.

Los conductos de ventilación soplante se colocarán en el techo del túnel acerándose lo más posible al frente.

Las excavaciones de más de 15 m² de sección pueden requerir más de un conducto de aspiración.

En la zona de avance, el frente debe estar perfectamente saneado.

Los trabajos de avance se harán con la parte adyacente del terreno de las fases anteriores suficientemente afianzado, llegándose al hormigonado si fuera posible.

Cuando el terreno es poco consistente, paralelamente a los trabajos de avance, se realizarán los trabajos de sostenimiento del terreno.

Mantener una buena iluminación del frente.

Las máquinas deberán ir provistas de:

Accesos y medios seguros para los trabajos de mantenimiento y cambio de picas.

Medios de seguridad para acceder al frente, que pueden incluir un cierre de presión principal.

Sistema de parada que evite la puesta en marcha accidental de la máquina durante los trabajos de mantenimiento.

Sistemas antipolvo.

Las máquinas utilizadas estarán diseñadas para poder colocar el sostenimiento inmediatamente después de la cabeza de corte y permitir también la perforación de sondeos de exploración.

Sistemas de alarma y de extinción de incendios.

Instalación de interruptores de seguridad.

Medidas de seguridad en la perforación con jumbo:

Mantenerse a una distancia adecuada cuando se realice el transporte de la máquina y cuando se muevan las cadenas de avance del martillo y las barras de perforación.

Efectuar el accionamiento de los mandos desde posiciones correctas.

Tomar precauciones al tocar el varillaje y los manguitos, inmediatamente después de su utilización, ya que se corre el riesgo de quemaduras.

Iluminar adecuadamente el frente de trabajo.

Utilizar, por parte del personal, cascos antirruido y cuando sea necesario las máscaras antipolvo.

Colocar los cables eléctricos de alimentación en lugares donde los movimientos de la máquina no puedan dañarlos.

Utilizar la perforación húmeda o captadores para eliminar el polvo producido en la perforación.

Usar luces de advertencia en los vehículos para aviso de sus movimientos.

El cambio de piezas y de varillas se realizará con la máquina parada. Estas operaciones pueden ser peligrosas y únicamente las realizará personal cualificado.

Todos los jumbos autopropulsados deben estar equipados con un mecanismo de parada automática.

7.5.2. Excavación por medios explosivos

Medidas de seguridad generales:

Antes de la perforación lavar el frente y sanearlo con una barra para asegurarse que no quedan restos de explosivo

Nunca se deben usar los fondos de los barrenos de la pega anterior como emboquille de los nuevos taladros.

Los fondos de los barrenos suelen concentrarse en la zona del cuele, es por esto por lo que se recomienda descentrar ligeramente el cuele y alternar su posición en cada pega.

Una vez acabada la perforación, se revisarán todos los barrenos, ya que cuando comienza la carga del explosivo no se puede perforar.

Se realizará la perforación mediante vía húmeda o bien con captadores de polvo.

Buena limpieza del frente de trabajo retirando las rocas resbaladizas para evitar malas posturas y caídas.

Antes de barrenar, sanear bien observando si existen restos de explosivos.

Nunca perforar sobre barrenos usados.

Medidas de seguridad durante el manejo de explosivos:

Utilizar siempre explosivos resistentes al agua o especialmente encartuchados para este fin.

Para eliminar parte del polvo producido se debe regar la solera y los hastiales próximos al frente.

En condiciones de bajas temperaturas se utilizarán explosivos adecuados con bajo punto de congelación. Para asegurar la transmisión de la detonación, el diámetro del cartucho debe ser superior a los 30 mm y el espacio entre el explosivo y las paredes del terreno ser lo menor posible.

Medidas de seguridad con los explosores y líneas de tiro:

La pega se comprobará mediante un medidor de resistencias. El comprobador se revisará periódicamente.

Los explosores se adecuarán al número de detonadores utilizados en la pega, ya que tiene que tener energía suficiente para iniciarlos, pues de lo contrario se producirán fallos.

Las líneas de tiro deben colocarse en el hastial del túnel contrario al que lleva instalado los cables de electricidad y cualquier otro tipo de conducción como las tuberías de agua.

Todas las líneas deben cortocircuitarse cuando no se utilicen.

Comprobar la continuidad de las líneas de tiro mediante un medidor de resistencia desde la posición de tiro. Si se detecta algún fallo se rectificará antes de volar.

Medidas de seguridad durante el transporte de explosivos:

Los detonadores y el explosivo no deben ser transportados conjuntamente, estando almacenados por separado hasta el momento de su utilización, lejos de las líneas eléctricas y los primeros en cortocircuito.

El transporte de explosivos se realizará por una persona autorizada en vehículos especialmente diseñados para este propósito. Estos medios de transporte llevarán señales especiales para distinguirlos de otros vehículos.

La cantidad de explosivo transportada será la precisa para su uso inmediato.

Cortocircuito en puntas, ante conexión indebida y electricidad estática.

Puesta a tierra, ante corrientes erráticas.

Detector de tormentas, ante la presencia de tormentas.

Distancias de seguridad ante líneas de Alta Tensión (d>60 m).

Silenciar a varios kilómetros las emisoras de radio en obra.

Distancias de seguridad para emisoras de radio y TV.

Una vez que se ha producido la detonación las medidas a tomar son las siguientes:

Mediante la ventilación extraer el polvo y los humos producidos por la detonación.

El artillero debe ser el primero en entrar en la zona, comprobando que el explosivo se ha consumido y han detonado todos los barrenos.

En caso de fallar la pega, se revisarán las conexiones y se repetirá el ciclo.

En caso de fallar algún barreno, se perforará un barreno paralelo a una distancia de 20 cm y una vez cargado se disparará para detonarlo por simpatía.

Medidas de seguridad en la carga de barrenos:

La carga no debe comenzar hasta que toda la perforación haya terminado y las máquinas eléctricas se hayan retirado.

La carga debe realizarse bajo la supervisión de una persona cualificada.

Debe existir un mecanismo de alarma para evacuar al personal del frente en caso de accidente durante el proceso de carga.

Cuando se usan detonadores eléctricos, éstos deben ser de alta sensibilidad. Además, se deben comprobar las corrientes inducidas por las líneas eléctricas cercanas.

Los detonadores deben mantenerse en cortocircuito con los terminales conectados entre sí.

Polvo y gases en la perforación y voladura

Aplicar siempre una ventilación adecuada para extraer o bien diluir los gases ocasionados por la detonación de los explosivos.

Usar explosivos de baja contaminación ambiental.

Utilizar siempre los dispositivos de pulverización de agua de los equipos como martillos, etc.

Regar mediante una lanza de agua el frente y las paredes antes de proceder al desescombro, ya que es ahí donde se produce más polvo.

Usar máscaras en aquellas zonas donde la cantidad de polvo sea muy grande.

Se regará permanentemente el frente de la excavación.

Se utilizarán máquinas y métodos de trabajo de baja producción de polvo o mediante vía húmeda.

La cantidad de polvo producida en el gunitado se reduce si la gunita se proyecta a distancias de 1 m de la superficie y perpendicularmente a la misma.

Mantenerse fuera de las zonas de trabajo.

Usar una buena ventilación y pantallas húmedas para impedir la propagación del polvo.

Utilizar siempre que se trabaje una protección respiratoria.

7.5.3. Ejecución del sostenimiento

Medidas de seguridad en el sostenimiento:

El tipo de sostenimiento será el adecuado al terreno en el que se esté trabajando y al método de construcción utilizado.

Los sostenimientos serán inspeccionados por supervisores que también comprobarán las condiciones del suelo periódicamente.

Una vez excavado el terreno, el sostenimiento se colocará tan pronto como sea posible.

Sanear primero la zona donde se coloque el sostenimiento, esto disminuirá los accidentes tanto en la colocación como en posteriores trabajos.

Utilizar maquinaria adecuada.

En el caso del saneo manual, utilizar plataformas de trabajo.

Limitar la entrada de personal a las áreas donde se esté trabajando.

Trabajar desde una zona ya saneada o revestida, para eliminar el riesgo de caída de bloques.

Instalación de refuerzos y bulones.

En los trabajos que requieran elevación se utilizarán plataformas de trabajo y equipos de soporte adecuados.

No se realizarán otras tareas en el frente o en la zona de refuerzo.

Los bulones usados se ajustarán al tipo de terreno para el cual han sido concebidos.

En el caso de usar malla, ésta se colocará entre el terreno y la placa de presión del perno.

Los bulones se colocarán después del saneo y normalmente como pronto en el turno siguiente a la pega. La colocación será siempre de arriba hacia abajo empezando desde la clave.

Puesta en obra del hormigón proyectado

Se utilizarán plataformas de trabajo para aquellas tareas que requieran trabajar en altura.

Las superficies que se hallan impregnadas de aceite, polvo o carbonilla deben limpiarse antes de la aplicación del hormigón.

Durante la operación de gunitado, no se realizará ningún otro tipo de trabajo en las cercanías.

Iluminación perfecta del área de trabajo.

Se usarán, siempre que se pueda, medios controlados a distancia.

Se emplearán equipos con dispositivos especiales para alimentación de los aditivos del hormigón por vía húmeda, éstos producen menor cantidad de polvo y son menos susceptibles a rebotes que los procesos por vía seca.

Mantenerse alejado de las zonas donde haya polvo.

Para el mantenimiento de la maquinaria se desconectará la máquina, tanto de la línea eléctrica como de la del aire comprimido.

En caso de riesgo de obstrucciones, se debe tener bien sujeto el extremo de la manguera y no entrar en la zona de peligro, es decir, en la dirección de proyección.

Medidas de seguridad en la instalación de cerchas y cuadros metálicos:

El cuadro metálico debe colocarse en contacto con el terreno y elegir aquel que pueda soportar la presión del terreno.

No usar cerchas ni cuadros que estén oxidados o en malas condiciones.

Los huecos que quedan entre el cuadro metálico y el terreno se deben rellenar mediante madera o chapas de acero. De esta manera el cuadro entra en carga lo más rápida y homogéneamente posible.

Los cuadros y cerchas se inspeccionarán periódicamente, comprobando:

El estado de los arcos y de las bases de apoyo.

El estado en el que se encuentran las grapas y demás sistemas de unión y arriostrado.

El estado del revestimiento colocado en el trasdós.

Medidas de seguridad durante la colocación del sostenimiento definitivo o revestimiento:

Se deben instalar todos los dispositivos de seguridad necesarios para prevenir caídas a distinto nivel.

Se utilizarán andamios adecuados (véase normas de seguridad para la utilización de este medio auxiliar).

Se emplearán plataformas de trabajo que estén diseñadas con protecciones laterales.

7.5.4. Extracción de escombros

Mantenerse fuera de la zona de carga y movimiento de la pala cargadora.

Respetar en todo momento los límites de velocidad.

Señalizar convenientemente las zonas donde se realicen los trabajos y que estén dentro de las vías de transporte.

No sobrecargar el vehículo.

Utilizar ropas de alta visibilidad.

Las rampas o zonas elevadas se señalizarán e iluminarán convenientemente, y se colocarán barreras sólidas que puedan prevenir la caída de vehículos.

Se dispondrán plataformas desde las cuales poder hacer giros y cambios de dirección. Estas zonas deben estar muy bien iluminadas.

Todas las unidades tractoras deben disponer de un sistema de alarma para avisar de maniobras de marcha atrás.

Se separarán las zonas para el paso de peatones y las zonas para la circulación de vehículos.

Durante los trabajos de extracción con cargadora de túnel y vagoneta se emplearán una serie de elementos de protección colectiva:

- Reja metálica resistente para la protección del operador de la pala.
- Cadenas o cables de seguridad para sujetar los manguerones de alimentación.
- Señales luminosas y acústicas en la locomotora del tren de extracción.
- Elementos reflectantes en la última vagoneta de cada tren.
- Barandillas en los pasos peatonales paralelos a la vía.

Las normas de seguridad y medios de protección a seguir en la extracción de escombros mediante cinta transportadora consisten en:

Carenado del conjunto a base de rejilla metálica que permita la visión de la cinta. Este carenado además de cubrir los soportes de los tambores, los extremos de los ejes, chavetas, etc., debe prolongarse lateralmente un metro desde el tambor, a cada lado de la cinta.

Mecanismos que permitan realizar la operación de rascado del tambor a voluntad del operario cuando se observe la formación de costras. El accionamiento debe realizarse desde el exterior de la cinta sin necesidad de retirar la rejilla protectora.

Junto a los tambores, grupos de accionamiento, rodillos de presión y de los sistemas retráctiles, de descargas móviles intermedias (tripper), tensión automática, etc., deben instalarse

botoneras de paro de emergencia que sean fácilmente accesibles para el personal que pueda manipular en la cinta.

Plataformas de visita en las zonas de los tambores elevados y de pasarelas de visita a lo largo de los tramos elevados, ambas con barandillas resistentes (por los dos lados de las pasarelas o plataformas) y piso de material antideslizante, ranurado o perforado para per- mitir una fácil evacuación del agua y de las posibles acumulaciones de sedimentos, polvo, etc.

Escaleras de acceso a las plataformas o pasarelas.

Protección mediante barandillas en las plataformas.Poner a

tierra las cintas.

Mantener limpias las superficies y plataformas de aceites y grasas.

Instalaciones de protección contra incendios (extintores manuales de polvo y de CO2).Sistemas de

aviso de fallo y arranque de la cinta transportadora.

Controles de calidad del aire.

Tolvas en los cambios de dirección de cinta que permitan encauzar la corriente de material,y disminuir la cantidad de polvo.

En los tramos donde las cintas discurran sobre áreas de trabajo o de circulación, se debeinstalar alguno de los siguientes dispositivos:

Encauzadores ajustados a la parte superior de la banda, que retengan los ocasionales frag-mentos rodantes que puedan salir despedidos durante su transporte.

Carenado que cubra totalmente el tramo de cinta de forma que los posibles derrames que-den retenidos en el interior.

Paneles de recogida colocados debajo de la cinta, con pendiente suficiente para que los derrames puedan ser encauzados y vertidos directamente en zonas no peligrosas.

Sólo emplear personal operativo debidamente capacitado, que trabajará única y exclusiva-mente en aquellos trabajos para los que está capacitado.

Se mantendrán limpias todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformasy escaleras.

Queda estrictamente prohibido fumar.

7.5.5. Firmes y pavimentos

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, ma-yoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos deexposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligaciónde que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y du- rante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizarsu buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y exca-vaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminosy carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protec- ciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

"Peligro, sustancias calientes"

"No tocar, alta temperatura"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 ºC), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

7.5.6. Actividades diversas

Replanteo:

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales las cuales se describen a continuación.

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

Replanteo de grandes movimientos de tierra:

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.

Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.

Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

Replanteo trabajos localizados

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.

No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.

Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

7.5.7. Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Para realizar el prearcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.

Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

7.5.8. Pequeñas obras de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión En los trabajos de soldadura eléctricay oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tablones u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas, se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

Nunca permanecerá un hombre solo en un pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc.

En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 V, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

8.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

8.1.1. Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

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 luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

8.1.2. Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

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.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

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.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

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.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

8.1.3. Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos 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 útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, 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.

El personal que manipule baterías deberá utilizar 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.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

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 debe hacerse 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 deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

8.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

8.2.1. Bulldozers y tractores

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 km/h de velocidad durante el movimiento de tierras.

Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Sólo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

8.2.2. Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda 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 prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

8.2.3. Motoniveladoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

Se circulará siempre a velocidad moderada.

El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.

Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Normas preventivas para el operador de motoniveladora:

- Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.
- Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.
- No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
- Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

8.2.4. Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

La maniobra será dirigida por un especialista.

En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

8.2.5. Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevenciónde los riesgos por impericia.

Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

8.2.6. Camiones y dúmperes

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carné de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes): *"Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."*

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco

Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.

No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente.

No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.

Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultanea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda: "NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA".

8.2.7. Martillo hidraúlico

Estos martillos cuya masa oscila entre 50 kg y 3.500 kg se montan sobre equipos de maquinaria pesada o sobre minimáquinas; poseen una importante potencia de percusión y de empuje, reportando un rendimiento considerable.

El personal encargado del manejo de este tipo de máquinas será especialista. El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes. No se permitirá el acceso a los controles de la máquina a personas no autorizadas.

Será obligatorio el uso de cascos protectores auditivos, tanto por parte del encargado del manejo de la máquina como del resto de operarios que tengan que encontrarse en la zona.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. Cuando estas máquinas no trabajen en vía húmeda, dispondrán de dispositivos para captación de polvo.

Este método tiene ciertas limitaciones por motivos de seguridad, como que la base sobre la que se apoye la máquina soporte la carga y que el alcance del brazo sea suficiente. También será necesario tener precaución cuando se aplica a la demolición de muros verticales o pilares de cierta altura, para evitar su desplome sobre la máquina o el operario.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia de seguridad adecuada, que será como mínimo la del radio de acción del brazo. Conforme vaya avanzando el martillo, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

8.2.8. Jumbo bulonadora

El personal encargado del manejo de la perforación hidraúlica sobre ruedas será especialista en los trabajos con esta máquina, en prevención de los riesgos por impericia. No se permitirá el acceso a los controles de la máquina a personas no autorizadas.

Se inspeccionará el terreno circundante antes del inicio de los trabajos con el fin de detectar y prevenir los riesgos del entorno. Cuando estas máquinas no trabajen en vía húmeda, dispondrán de dispositivos para captación de polvo.

Los jumbos a utilizar en esta obra, estarán provistos lateralmente de una barra separada unos 15 cm del tren de rodadura, que evite la posibilidad de que las cadenas puedan sobrepasar sobre los pies el operador de control.

Los tajos de perforación alejados, estarán en comunicación con las oficinas de obra, a través de un radioteléfono de órdenes y seguridad.

Se realizará un mantenimiento periódico (como marque el fabricante) de la máquina (neumáticos, barrenas, acople automático de barrenos).

Se hará una utilización exhaustiva de los equipos de protección individual recomendados.

8.2.9. Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o PVC, botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

8.2.10. Bomba autopropulsada de hormigón

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o PVC, botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

8.2.11. Andamios tubulares y castilletes

El plan de seguridad y salud definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios y plataformas de trabajo a disponer en las distintas fases de ejecución de la obra. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

Castilletes de encofrado y hormigonado, de altura adecuada a los muros o pilas a ejecutar y con barandillas de protección, construidos con elementos metálicos o con módulos de andamio tubular, especificándose si serán fijos o móviles.

Andamios tubulares arriostrados, con pisos o plataformas metálicas o de tablones atados de anchura no inferior a 60 cm, con barandillas de altura de 90 cm con rodapié y escaleras de anchura no inferior a 50 cm y alturas no superiores a 1,80 m entre tramos. Cumplirán la Norma UNE 76502/89, quedarán amarrados al paramento vertical y apoyarán siempre sobre durmientes o placas base, con husillos de nivelación ajustables.

Los andamios tubulares cumplirán específicamente el Documento de Amortización HD1000 (UNE 76502/89) de junio de 1988, adoptado por el Comité Europeo de Normalización (CEN) el 921988. En el cálculo de las solicitudes se considerarán los materiales a emplear para realizar el trabajo en sí, los aparejos de elevación y las acciones del viento, lluvia y similares. Si el andamiaje es de construcción industrial, se dispondrá de un certificado del fabricante respecto de estos extremos.

Todo andamio se someterá a las inspecciones y controles establecidos en las normas vigentes de aplicación (a título de ejemplo indicativo puede citarse la Orden 2988/98 de la Consejería de Economía y empleo de la Comunidad Autónoma de Madrid). Los informes derivados de las inspecciones y controles efectuados estarán a disposición de la autoridad laboral competente por si decidiese requerirlos.

Los andamios han de constar de plataformas metálicas de chapa perforada de aluminio y mixtas con marcos de aluminio y tablero aglomerado con tratamiento antideslizante y antihumedad. Dispondrán de marcos, generalmente acartelados, llevando en los elementos verticales unas coronas para anclar los elementos del andamio cada 50 cm de altura. Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm, irán dotadas de barandillas de 0,90 m de altura mínima más 5 cm adicionales, rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia, con separación vertical entre barras igual o menor a 47 cm. Estas barandillas podrán ser celosías completas que sirvan de arriostramiento.

Los accesos a los andamios se realizarán mediante escaleras interiores o exteriores; las más comunes son las abatibles integradas en las plataformas de trabajo. Los andamios se ajustarán a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias sobre ménsulas especiales, quedando siempre lo más próximas posibles a la fachada.

Para la protección contra caída de materiales se podrán disponer bandejas de recogida que, generalmente, se colocarán en el nivel inferior; en casos de gran altura podrán existir a varios niveles. Alternativamente, se podrán emplear mallas textiles de plásticos cerrando toda la fachada del andamio.

Se cuidará especialmente el grado de corrosión que produce la oxidación en los elementos metálicos, sobre todo en ambientes húmedos.

La estabilidad del andamio quedará garantizada:

Por un apoyo firme en el suelo, comprobándose la naturaleza del mismo y utilizando durmientes de madera o bases de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio.

Mediante sujeciones firmes de las plataformas que constituyen el piso del andamio a los elementos metálicos portantes, impidiéndose el basculamiento de las mismas y fijando su posición.

Por medio de amarres a la fachada del edificio. En el plan de seguridad y salud de la obra quedarán determinados los arriostramientos que deban usarse en los sentidos vertical y horizontal, al igual que el resto de las características técnicas de los andamios.

Mediante tacos de anclaje de tipo cáncamo adecuado a la naturaleza del soporte, hormigón, ladrillo macizo, ladrillo hueco, piedra, etc.

Mediante puntales entre balcones, ventanas, etc.

8.2.12. Gunitadora

Antes de poner la gunitadora en servicio, se debe comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, se avisará al encargado para que sea subsanado el defecto. Entre tanto, no se trabajará con la máquina.

Para controlar el riesgo de vuelco de los terrenos a gunitar, está previsto que antes de proceder al gunitado, el encargado realice una revisión ocular del terreno a gunitar y del circundante. En el caso de riesgo de vuelco o movimientos, suspenderá los trabajos.

Para evitar el riesgo de atrapamientos, se comprobará que se mantiene protegida, mediante la carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión. Además, el encargado comprobará antes de ponerla en funcionamiento que conserva en perfecto estado el freno de basculamiento. En el caso se avería ordenará la reparación inmediata.

Para evitar el riesgo de atrapamientos, de proyección de partículas y de contactos eléctricos indirectos, está previsto que las operaciones de limpieza de mezcladores y proyectores y de mantenimiento, se ejecutarán con la máquina parada y desconectada de la red eléctrica.

El encargado comprobará que los trabajadores que utilizan la máquina, lo hagan protegidos mediante el uso continuo de la mascarilla con filtro mecánico recambiable, con el fin de evitar respirar partículas dañinas.

Para evitar los riesgos eléctricos, está previsto que la alimentación eléctrica de la gunitadora, se realice mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie, con conexión a la red de tierra, en combinación con el interruptor diferencial de protección. El encargado vigilará el cumplimiento de esta norma y en el caso de que la conexión se realice mediante clemas, vigilará la permanente instalación de la carcasa protectora contra los contactos eléctricos.

Los trabajadores emplearán gafas de seguridad antiproyección de partículas que usarán siempre que tengan que proyectar gunita. Si se manchan las gafas, se parará la proyección las veces que sea necesario.

8.2.13. Extendedora de aglomerado asfáltico

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

"PELIGRO: SUSTANCIAS Y PAREDES MUY CALIENTES".

RÓTULO: "NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS".

8.2.14. Compactador de neumáticos

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

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.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

8.2.15. Rodillo vibrante autopropulsado

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

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.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

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.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

8.2.16. Camión basculante

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

8.2.17. Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

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

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

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 señalísta experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular 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 m 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.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

8.2.18. Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

8.2.19. Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de PVC y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

9. AUTOPROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE INCENDIOS

La ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales, en su artículo 20, establece que el empresario deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

Ante una situación de emergencia, el fin que se persigue es el de poder responder de forma rápida, coordinada y eficaz para minimizar las consecuencias tanto humanas como materiales que se deriven. Los objetivos básicos a desarrollar durante la obra ante una emergencia serán:

a) Combatir el siniestro en su fase inicial.
b) Organizar la evacuación de personas y bienes.
c) Prestar una primera ayuda a las posibles víctimas.
d) Comunicar a los servicios externos la causa de la emergencia para su intervención.
e) Cooperar con los organismos oficiales y servicios públicos.
f) Restablecer la normalidad una vez controlado el siniestro y coordinar todos los servicios.

9.1. DISPONIBILIDAD DE MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES

9.1.1. Medios materiales

Los medios materiales que han de estar disponibles ante una emergencia son:

- Botiquines: situados en casetas y tajos donde se crea conveniente.
- Extintores: se especificarán su emplazamiento y número. En función de las necesidades de la obra se podrán añadir más unidades situándose las mismas en cada tajo.
- Camillas: estarán situadas en las casetas.
- Linternas en carga permanente con filtros de señalización: situadas siempre en cada tajo.

9.1.2. Equipos de emergencia

Constituyen el conjunto de personas especialmente entrenadas y organizadas para la prevención y actuación en caso de emergencia dentro del ámbito de la obra. Las figuras principales son:

- Jefe de emergencia (JE): Es la máxima autoridad durante la emergencia. En función de la información que le facilite el jefe de intervención sobre la evolución de la emergencia, enviará al área siniestrada las ayudas internas disponibles y recabará las externas que sean necesarias para el control de la misma. Además, decide el momento de la evacuación, si fuera necesaria.
- Jefe de intervención (JI): Valorará la emergencia y asumirá la dirección y coordinación de los equipo de intervención. Dirigirá las operaciones de extinción en el punto de la emergencia e informará al jefe de emergencia de la evolución de la misma.
- Equipo de primera intervención (EPI): Sus componentes acudirán al lugar donde se ha producido la emergencia con objeto de intentar su control. Combatirán conatos de incendio con extintores portátiles y apoyarán a los ESI. Actuarán siempre por parejas.
- Equipo de segunda intervención (ESI): Actuarán cuando, dada la gravedad del suceso, la emergencia no pueda ser controlada por los EPI y prestarán apoyo a los equipos externos cuando sea necesario.
- Equipo de alarma y evacuación (EAE): Encargado de preparar la evacuación, asegurar que se ha dado la alarma, dirigir el flujo de personas, confirmar la evacuación y comprobar las ausencias.
- Equipo de primeros auxilios (EPA): lo constituirá el equipo médico o el personal designado para ello con formación en primeros auxilios. Sus componentes prestarán los primeros auxilios a los lesionados por la emergencia.

Asimismo, se debe tener en cuenta el nombramiento de los correspondientes sustitutos de los equipos.

9.1.3. Relaciones a organizar con servicios externos

Debido al carácter de la obra y antes del comienzo de los trabajos, se avisará a las autoridades (policía, guardia civil, bomberos, etc.) de la fecha en la que se van a comenzar los trabajos. Así, en caso de accidente, dichos servicios estarán prevenidos y se podrá actuar con la mayor rapidez y eficacia posible. Éstos son, principalmente, los que siguen:

- Bomberos: Se dará conocimiento a la corporación de bomberos de la zona de la existencia de la obra, su duración e interferencias.
- Protección Civil: Se dará conocimiento a protección civil de la existencia de la obra, su duración e interferencias y se facilitarán planos de situación de los tajos.
- Guardia Civil: Antes de proceder a colocar cualquier tipo de señalización por obras que afecte a una vía pública, se dará conocimiento a la Guardia Civil de Tráfico, pidiendo previamente su autorización y conformidad con respecto a la ubicación de dicha señalización y procediendo siempre de acuerdo a la norma actual.
- Mutua de Accidentes de Trabajo: Se pondrá en conocimiento de todos los trabajadores la relación de teléfonos y direcciones, con los datos y ubicación de los centros asistenciales más cercanos dependientes a la mutua. La mutua indicará si existe concertado servicio sanitario/hospitalario en caso de emergencia, y en caso afirmativo facilitará relación de los mismos.

En un sitio, lo suficientemente visible, se incluirá una lista con teléfonos y direcciones de los hospitales cercanos más cercanos, centros en los que disponen de unidades de quemados y de amputados, ambulatorios de la zona, policía local, etc. Los carteles reflejarán el itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados.

Cuando sea necesario trasladar al accidentado al hospital, después de aplicarle los primeros auxilios, se comunicará telefónicamente al centro médico más cercano del inminente traslado.

9.1.4. Primeros auxilios

No siendo posible alcanzar un coeficiente de seguridad que implique un riesgo nulo, continúa existiendo la posibilidad de accidentes, aún 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. en 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.

Se actuará en caso de: contusiones, infección, shock traumático, hemorragias, quemaduras, luxaciones, fracturas, lesiones producidas por el calor (insolación), agotamiento, lesiones producidas por el frío, pérdida de conocimiento, lipotimia, asfixia, electrocuciones, etc.

Debido a las características de la obra, se hace imprescindible tener a disposición de los trabajadores una ambulancia, con el objetivo de garantizar una atención inmejorable en los primeros momentos de crisis en una situación de emergencia.

Dicha ambulancia estará equipada con todos los medios necesarios para realizar una primera intervención en una situación de crisis y con un Técnico de Transporte Sanitario a disposición de la obra 24 horas al día.

Normas de comportamiento ante un accidente en genera:l

Ante un accidente se actuará rápidamente, con serenidad y apartando a los curiosos y a las personas inútiles.

La extracción del herido, si queda aprisionado, por ejemplo bajo escombros, se hará con especial cuidado para no causarle mayores lesiones y se limpiarán las vías respiratorias.

Toda persona que haya perdido el conocimiento debe 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 los vestidos, corbatas o cualquier prenda que pueda oprimirle, aunque sea ligeramente. Se manejará al herido con precaución, siendo muy importante que se 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 darse 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 durante la elección del medio de transporte 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 la llegada del accidentado.

Normas de comportamiento ante una herida:

Las dos grandes complicaciones de las heridas son la infección y las hemorragias. Para evitar la infección es necesario realizar una primera cura correcta. El que ha de practicarla debe, si es posible, lavarse cuidadosamente las manos con jabón, frotándose seguidamente con alcohol.

Los instrumentos que vayan a utilizarse, deben esterilizarse hirviéndolos, o, si ello no es posible, llameándolos con alcohol. No debe tocarse una herida con las manos u objetos sucios.

Normas de comportamiento ante hemorragias:

Se echa al lesionado sobre el suelo y se descubre la lesión cortando o desgarrando los vestidos. Sin intentar desinfectarla, se coloca sobre la herida una cura seca comprimiendo la zona que sangra y elevando el miembro herido. Posteriormente se fija la cura seca.

Si la compresión resulta penosa, en los casos de hemorragia de los miembros, se utilizará, el garrote o torniquete, que entraña ciertos peligros. Uno y otro se colocan por encima de la herida que sangra, entre ésta y la raíz del miembro.

Una vez colocado el torniquete, debe trasladarse urgentemente al herido a un centro hospitalario, acostado, con la cabeza baja y procurando que no se enfríe. Durante el traslado, debe aflojarse el torniquete cada 20 minutos y caso de que la hemorragia hubiera cesado, se mantendrá flojo.

Normas de comportamiento ante una amputación traumática:

Se recogerá el miembro o miembros amputados con un paño limpio, procurando no tocarlo con los dedos, y depositarlo en una bolsa con hielo.

Se procederá, si es necesario, a realizar (correctamente) un torniquete por el trabajador designado en primeros auxilios. Se trasladará al accidentado, junto al miembro amputado, al centro hospitalario más próximo.

Normas de comportamiento ante accidentes producidos por electricidad:

Se cortará inmediatamente la corriente. En caso de que no se pueda realizar el corte de corriente, la persona encargada de realizar el desprendimiento deberá: aislarse a la vez de la tensión y de la tierra, protegerse con guantes y alfombras aislantes adecuadas a la tensión de que se trate, separar inmediatamente al accidentado del conductor (teniendo la precaución de no ponerse en contacto directo o por medio de objetos metálicos con un conductor con tensión).

Para reanimar a la víctima se procederá con urgencia a la realización de la respiración artificial por parte del delegado de prevención en primeros auxilios. Si después de practicar doce insuflaciones por el método del boca a boca se observan signos de parada respiratoria, se practicará simultáneamente un masaje cardiaco.

Normas de comportamiento ante caídas en altura:

No se moverá al accidentado y se le tranquilizará en lo posible. Si está inconsciente, se le colocará boca arriba y con la cabeza ladeada.

En caso de fallo respiratorio, se procederá a realizar la respiración artificial hasta que recobre el sentido o lleguen los técnicos sanitarios. En caso de producirse una parada cardiorespiratoria, se procederá a realizar la respiración artificial a la vez que se realiza un masaje cardiaco.

9.2. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra como la que nos ocupa no son distintas a las que lo generan en cualquier otro lugar y circunstancia: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (palets, encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.), puesto que el comburente (oxígeno) se da en todo caso.

Si bien las causas primarias son las mismas, los riesgos de incendio en una obra son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes y diversos materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Esta situación hace que las medidas de prevención de incendios ocupen un lugar prioritario.

9.2.1. Clasificación de los incendios

De acuerdo con la naturaleza del combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

Clase A:

Denominados también secos. El material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc., a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

Clase B:

Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables. Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.

La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente o por sofocamiento.

Clase C:

Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano o gas natural.

Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

Clase D:

Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Estos metales arden a altas temperaturas, y exhalan suficiente oxígeno para mantener la combustión. Pueden reaccionar violentamente con el agua u otros químicos y deben ser manejados con cautela.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales. En general, no se usará ningún agente extintor empleado para combatir fuegos de la clase A, B o C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

Considerados los tipos de fuego, en lo que concierne a este proyecto constructivo, la mayor probabilidad sería de los de clase A y clase B, por lo que los medios contra incendio se enfocarán preferentemente a lucha de tales tipos, sin descuidar los restantes.

En todo caso, las medidas previstas han sido consideradas para que el personal extinga o actúe contra el fuego en su fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, en tanto llegan los bomberos que han sido avisados inmediatamente.

9.2.2. Plan de prevención de incendios

Existen zonas en las inmediaciones del trazado pobladas con cubierta forestal, como se ha comentado con anterioridad, por lo que es de una gran importancia mantener unas medidas mínimas de precaución durante los trabajos de desbroce, soldaduras, o cualquier otro que pueda dar lugar al inicio de un fuego.

Se pueden señalar una serie de riesgos en este tipo de obras, en relación con los incendios:

- Incendio por acopio de materiales combustibles.

- Incendio o explosión por trabajos de soldadura.
- Incendio o explosión en las instalaciones provisionales de energía.
- Incendio o explosión de origen inespecífico al actuar sobre sustancias combustibles.

Se proporcionan a continuación las medidas preventivas del plan de prevención y extinción de incendios que será llevado a cabo por el contratista.

9.2.3. Medidas preventivas

Éstas son las medidas básicas que deberá incluir el plan de prevención y extinción de incendios desarrollado por el contratista.

Formación e información a los trabajadores. Las medidas de prevención y actuación en caso de emergencias deben ser conocidas por todos los empleados. Deben existir referencias claras acerca de la persona con autoridad en caso de emergencia, además de que carteles con información básica (teléfono de emergencias, qué hacer en los primeros momentos de una emergencia, etc.) deben ser colocados en lugares de paso.

Señalización de peligro. Se señalizarán mediante carteles las zonas potenciales de incendios, como zonas de acopios de sustancias inflamables, explosivas o comburentes (por ejemplo, sustancias como gasoil, pinturas, productos químicos, plásticos, gomas o maderas). En estas zonas y sus proximidades no se deberá fumar, comprobando que se cumple esta medida.

Los residuos combustibles generados por podas o desbroces se agruparán en lugares donde no haya riesgo de incendio.

Se mantendrá en buen estado la maquinaria. Un mal mantenimiento de la maquinaria puede originar un accidente que puede desembocar en un incendio; por ello, es imprescindible que la maquinaria empleada no tenga pérdidas de combustible o aceite y que disponga del extintor reglamentario con las revisiones pasadas.

Se dispondrá de los extintores obligados por ley. Se cumplirá la legislación vigente en cuanto al número mínimo necesario y localización de los extintores. Es necesario haber realizado las inspecciones periódicas anuales y los retimbrados correspondientes. Además se prevén los elementos necesarios para contener y sofocar el incendio: agua, palas, acopios de arena, etc.

Adecuado manejo de los líquidos inflamables tanto durante su utilización como durante su almacenamiento. Se prohibirá fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles. Asimismo, se debe evitar el acopio de grandes cantidades de material combustible.

Retirada el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.

Presencia de medios adecuados para la extinción de pequeños incendios en los frentes de obra en los que se estén realizando trabajos con riesgo de provocar un incendio.

Establecimiento de instrucciones claras y precisas acerca del control de los posibles fuegos que sea necesario realizar en la obra.

Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica general.

Mantener libre de obstáculos las vías de evacuación, especialmente las escaleras.

9.2.4. Medidas correctoras

En caso de comienzo de incendio se pondrá en marcha el operativo de emergencia previsto por el contratista, que incluirá al menos las siguientes acciones:

Valorar la gravedad de la emergencia.

Avisar a las ayudas externas.

Intentar apagar el fuego con los equipos disponibles en obra, sin emplear material impregnado en sustancias peligrosas o agua contaminada con estas sustancias.

No obstaculizar las labores de los servicios de emergencia (policía, guardia civil, bomberos y protección civil).

Evacuar la zona si es necesario.

Asistir a los heridos.

Tras apagar el incendio, debe procederse a retirar residuos, efectuar una limpieza y reaprovisionarse de material contra incendios.

9.2.5. Protecciones colectivas

Se dispondrá de extintores portátiles homologados y convenientemente revisados, así como de otros elementos necesarios para contener y sofocar el incendio: agua, palas, acopios de arena.

Se requerirá una adecuada señalización de advertencia (materias inflamables, explosivas), de prohibición (prohibido fumar), relativas a la lucha contra incendios (extintor, manguera) y de salvamento o socorro (vía de evacuación, teléfono de socorro), clara y concisa.

9.2.6. Fogatas

Las fogatas suponen un peligro potencial de incendio aún cuando se sigan todas las medidas de seguridad. Si son autorizadas por el contratista durante la obra, deberá mantener un control para reducir la probabilidad de que ocurran incendios. Las pautas a seguir son las siguientes:

a) Nunca se deben realizar en días con viento.

b) Se deben evitar puntos elevados.

c) Nunca se realizarán sobre el terreno natural ni cerca de vegetación como árboles, pasto, etc. Se elegirán zonas ya desbrozadas por las necesidades de la obra, y se protegerá el suelo mediante la colocación de chapas metálicas.

d) Puede utilizarse para realizar la fogata un bidón metálico que no haya contenido aceites, hidrocarburos u otras sustancias químicas.

e) Se deben localizar lejos de depósitos de combustible o elementos inflamables o explosivos.

f) Se debe delimitar claramente la zona de fogata.

g) Los materiales que pueden ser quemados son papel, cartón, restos de madera no barnizada o pintada. Nunca se emplearán arbustos o madera procedente de árboles de la zona, a menos que proceda del desbroce previo realizado por necesidades de la obra. Tampoco se quemarán plásticos, neumáticos, maderas aglomeradas o con encolados, materiales que emiten sustancias tóxicas en ocasiones muy peligrosos para la salud.

h) Se debe procurar que la llama no levante más de 1 m para evitar la propagación debido a golpes de viento o accidentes. Siempre deberá estar bajo control.

i) Antes de su abandono se apagará completamente añadiendo agua o cubriéndola con arena, y separando los combustibles parcialmente quemados.

9.2.7. Medidas específicas en zonas de vegetación

En la realización de trabajos que puedan producir chispas o calor excesivo (soldaduras, manejo de sustancias combustibles volátiles, etc.) se elegirán zonas sin vegetación. Si no puede ser seleccionado el lugar y la meteorología es especialmente favorable a la propagación de incendios, se desbrozará el entorno de esta operación.

Para zonas forestales existe un reglamento específico sobre incendios forestales que recoge medidas específicas para su prevención y extinción. Entre las actuaciones más importantes se incluyen las siguientes:

a) Establecer cuadrillas de operarios provistas de material para la extinción de incendios cuando se empleen explosivos para apertura de movimiento de tierras.

b) Mantener los accesos a obras libres de obstáculos (que puedan impedir el paso o la maniobra de vehículos) y de residuos.

c) Los emplazamientos de aparatos de soldadura se rodearán de una franja de 3 m libre de vegetación.

d) Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento, tendrá una anchura mínima de 5 m.

e) Colgar carteles de prohibición de fumar en las zonas de almacenamientos de fuel y grupos electrógenos. Asimismo, avisar mediante carteles de la prohibición de quemar residuos u otros materiales.

9.3. EVACUACIÓN DE LOS TRABAJADORES

9.3.1. Clasificación de las emergencias

En función de la gravedad de la emergencia, éstas se clasifican en:

- Conato de emergencia: Es una emergencia que puede ser controlado de manera sencilla por el personal del local, instalación o dependencia.
- Emergencia parcial: Emergencia que requiere para su control la actuación de equipos especiales del sector. No afectará a sectores colindantes.
- Emergencia general: Emergencia para cuyo control será necesaria la actuación de todos los equipos y medios de protección propios y externos. Comportará, generalmente, evacuaciones totales o parciales.

9.3.2. Acciones a realizar

Una vez identificada la emergencia, se procederá de los siguientes modos dependiendo de lo que se requiera en cada caso:

- Alerta: Cuyas funciones son poner en acción los equipos de primera intervención e informar a los restantes equipos de emergencia y a las ayudas exteriores.
- Alarma: Para la evacuación de los ocupantes.
- Intervención: Toda operación de control de la emergencia.
- Apoyo: Para la recepción e información a los servicios de ayuda exterior.

9.3.3. Recorrido de evacuación

El recorrido que se debe emprender con un herido que requiere ser evacuado, es distinto en función de la gravedad del accidente. Se distinguen:

- Accidente leve: el recorrido de evacuación desde las zonas de trabajo irán dirigidasal centro de salud más cercano.
- Accidente grave: el herido se trasladará al hospital general más cercano
- Accidente muy grave: la mejor opción en este caso es la de comunicar el accidentey esperar a los servicios de urgencia desde una zona segura.

9.3.4. Pautas de actuación

El accidente es lo primero. Se atenderá al accidentado de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la in-

9.3.5. Señalización

Todos los caminos de evacuación estarán correctamente señalizados con rótulos, si es posible luminosos, en blanco sobre fondo verde, que de forma bien clara lleven las indicaciones de "Salida de Emergencia", salida o una flecha orientada en la dirección a seguir.

Asimismo, la señalización indicará los objetos o situaciones responsables de generar peligros y también señalará la ubicación de los equipos y medios empleados en emergencias, como es el emplazamiento de los extintores.

9.3.6. 156Alumbrado de emergencia

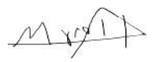
La misión del alumbrado de emergencia es proporcionar la iluminación suficiente, en caso de ausencia del alumbrado normal, para facilitar la evacuación del personal.

El alumbrado de emergencia estará instalado de forma permanente y será preferentemente generado por grupos autónomos. Asimismo, éste se puede completar con señales fotolumi-

nescentes, placas reflectoras, etc.

Ciudad y fecha: Les Borges Blanques 10-4-2022

Alumno redactor del proyecto:



Fdo: [Arnau Morell Daniel]

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO Nº 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

[Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost]

Autor:

[Arnau Morell Daniel]

Nº Plano	Denominación del Plano
1	Señales contra incendios
2	Equipos de emergencia
3	Detalle excavación
4	Cadena salvamento
5	Colocación del sostenimiento
6	Puesta en obra de la gunita
7	Detalle mantenimiento gunitadora
8	Ventilación
9	Salvamento dentro del túnel
10	Equipos de primeros auxilios
11	Detalle en zanjas
12	Materiales en zanjas
13	Cinturón de seguridad
14	Uso correcto de las herramientas
15	Equipo personal

SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



NOTA: EL FONDO DE LAS SEÑALES SERA DE COLOR ROJO, EL PICTOGRAMA DE COLOR BLANCO.

SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA

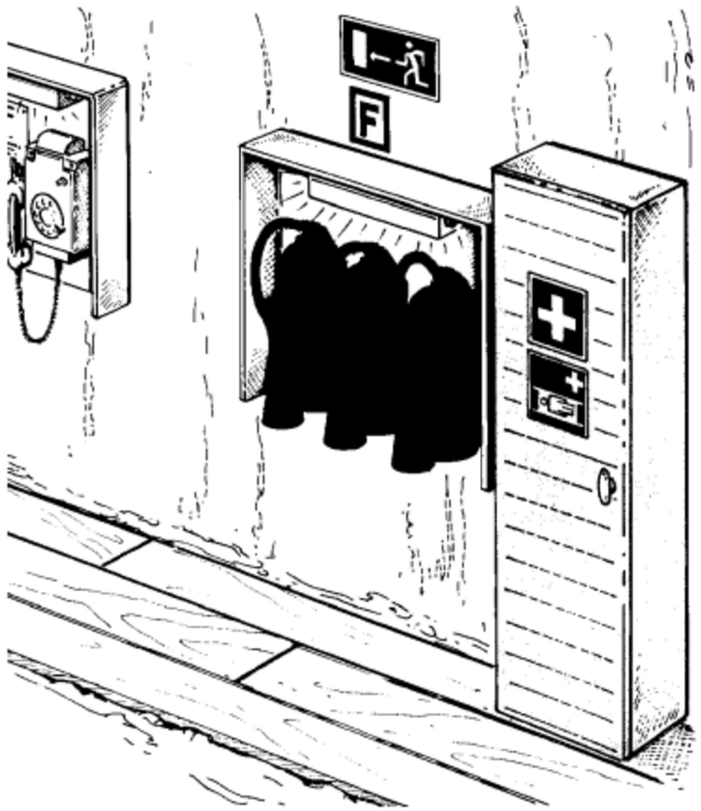






Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Señales Contra Incendios**	Escala **SE**	Nº plano **1**

EQUIPO DE EMERGENCIA Y RESCATE

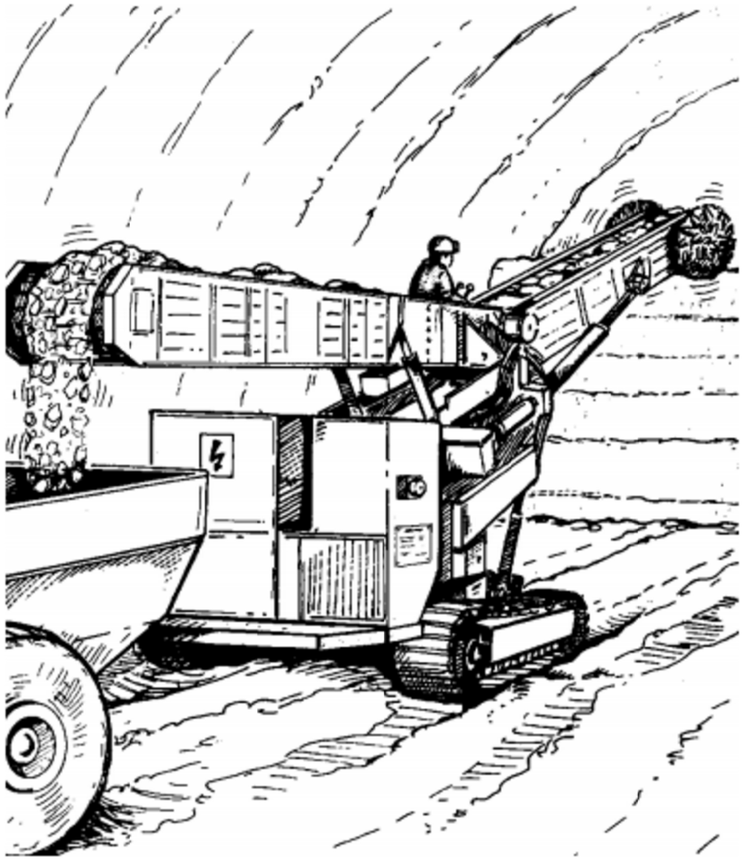


PASOS PEATONALES Y TRANSPORTES SOBRE NEUMATICOS

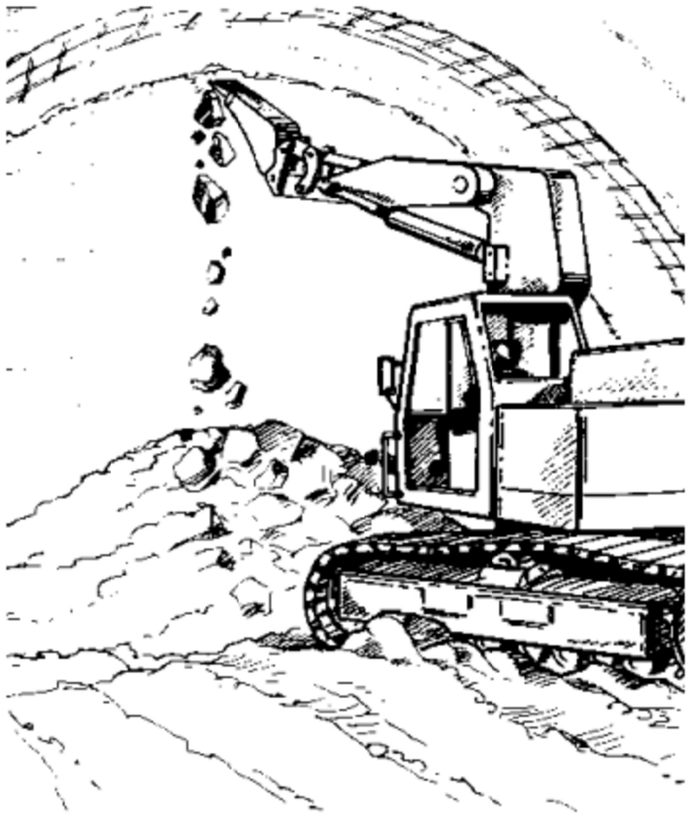


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Detalle equipos de emergencia**	Escala **SE**	Nº plano **2**

EXCAVACION CON ROZADORA

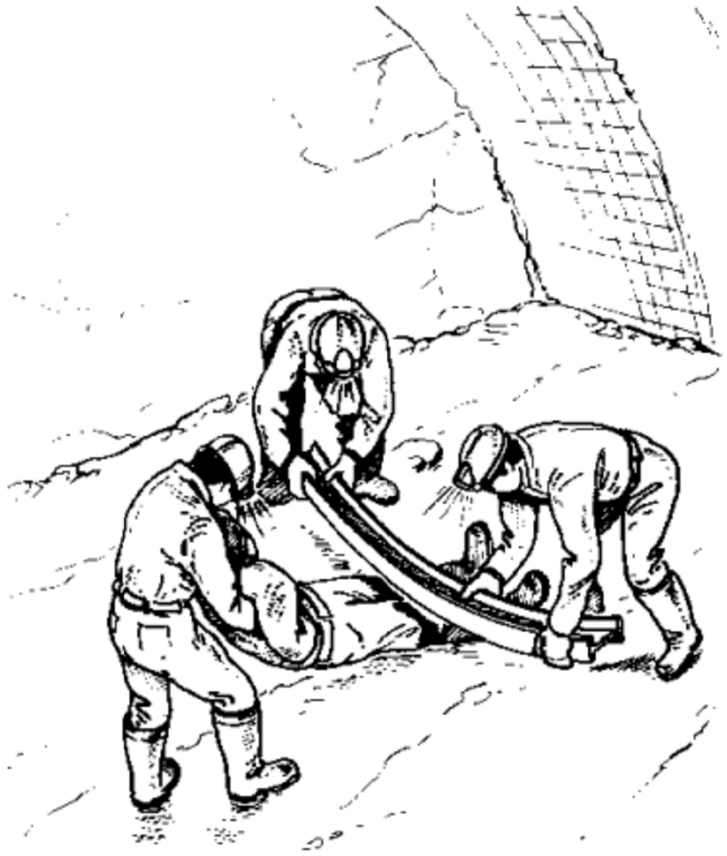


SANEO O AMACIZE

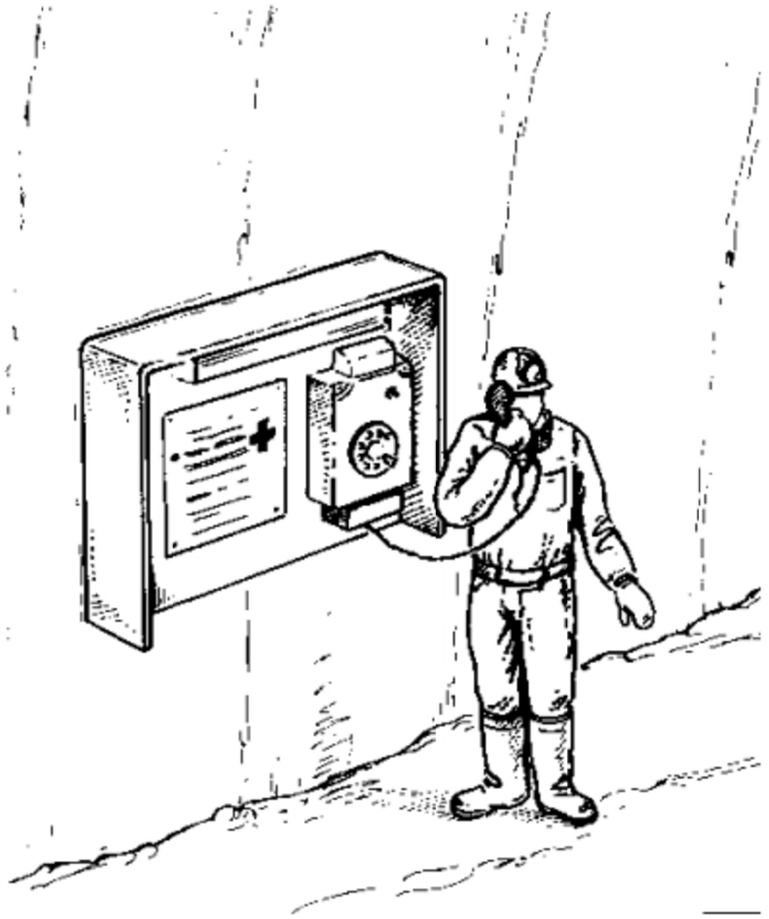


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Detalle excavación**	Escala **SE**	Nº plano **3**

CADENA DE SALVAMENTO.
MEDIDAS EN EL LUGAR DEL ACCIDENTE

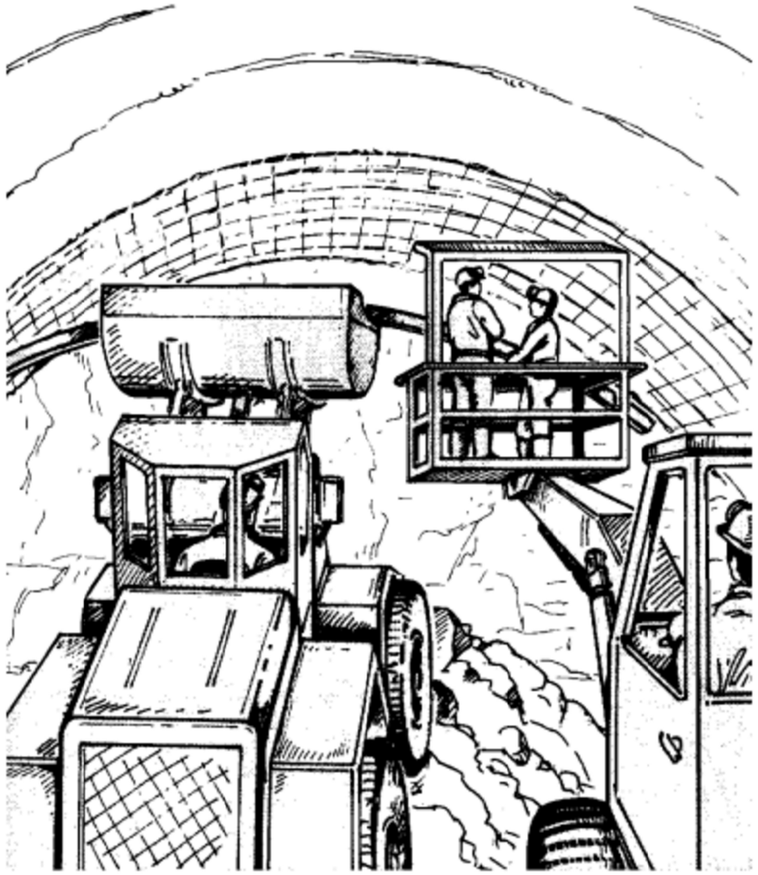


CADENA DE SALVAMENTO.
LLAMADA DE EMERGENCIA

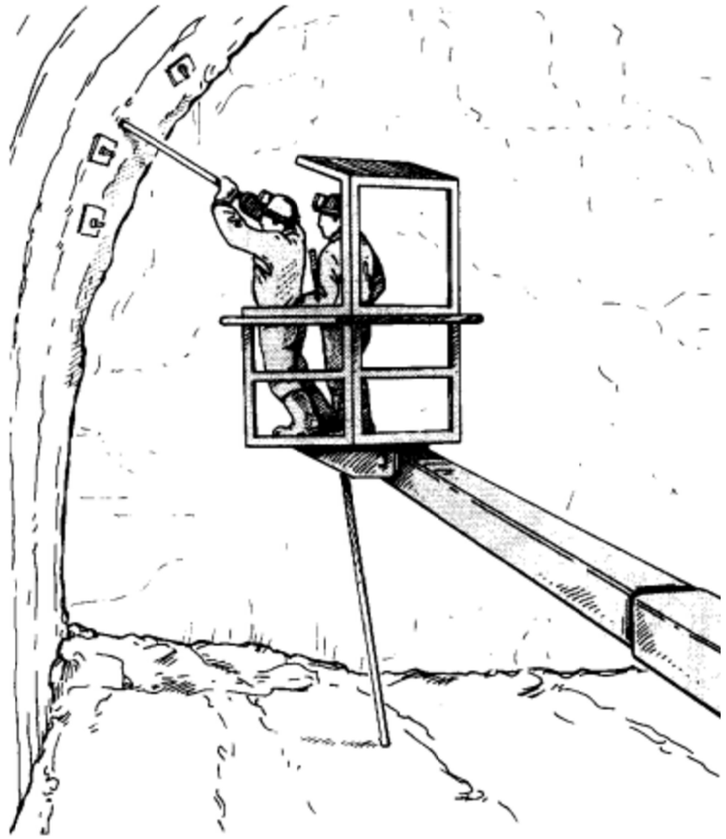


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Detalle cadena salvamiento**	Escala **SE**	Nº plano **4**

INSTALACION DE MARCOS METALICOS O CERCHAS

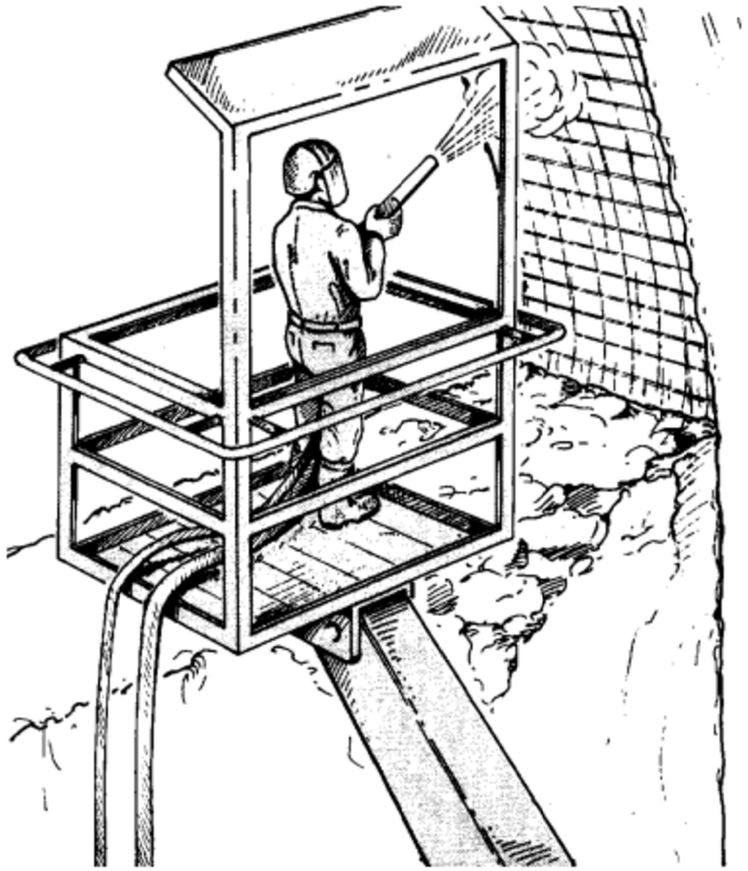


INSTALACION DE BULONES O ANCLAS

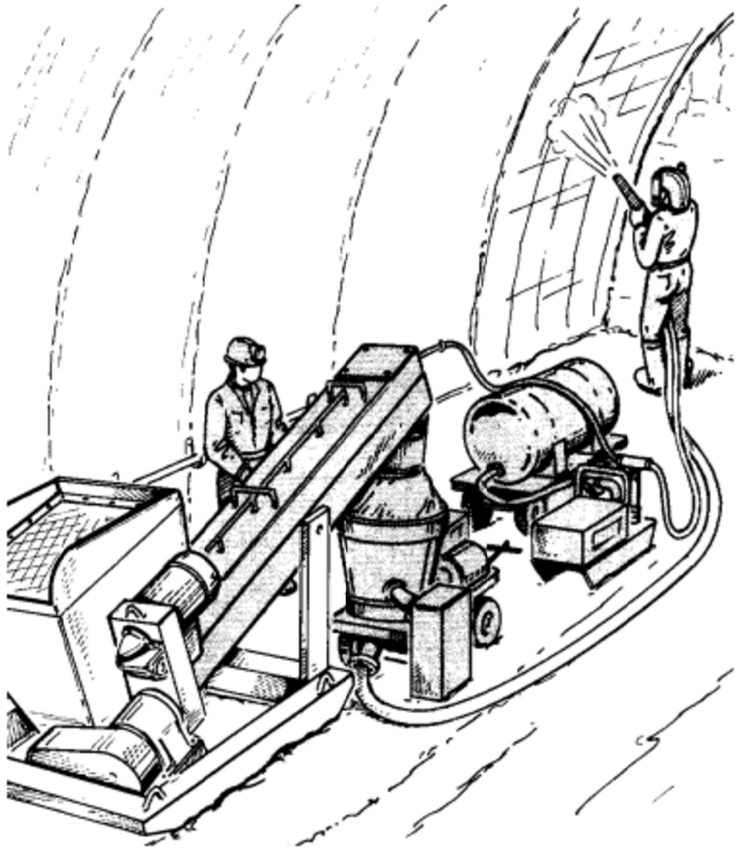


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Detalle colocación del sostenimineto**	Escala **SE**	Nº plano **5**

PUESTA EN OBRA DEL HORMIGON
PROYECTADO O CONCRETO
LANZADO



MAQUINA DE HORMIGON
PROYECTADO O CONCRETO
LANZADO



Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Detalle puesta del hormigón proyectado**	Escala **SE**	Nº plano **6**

MANTENIMIENTO DE LA
MAQUINA GUNITADORA

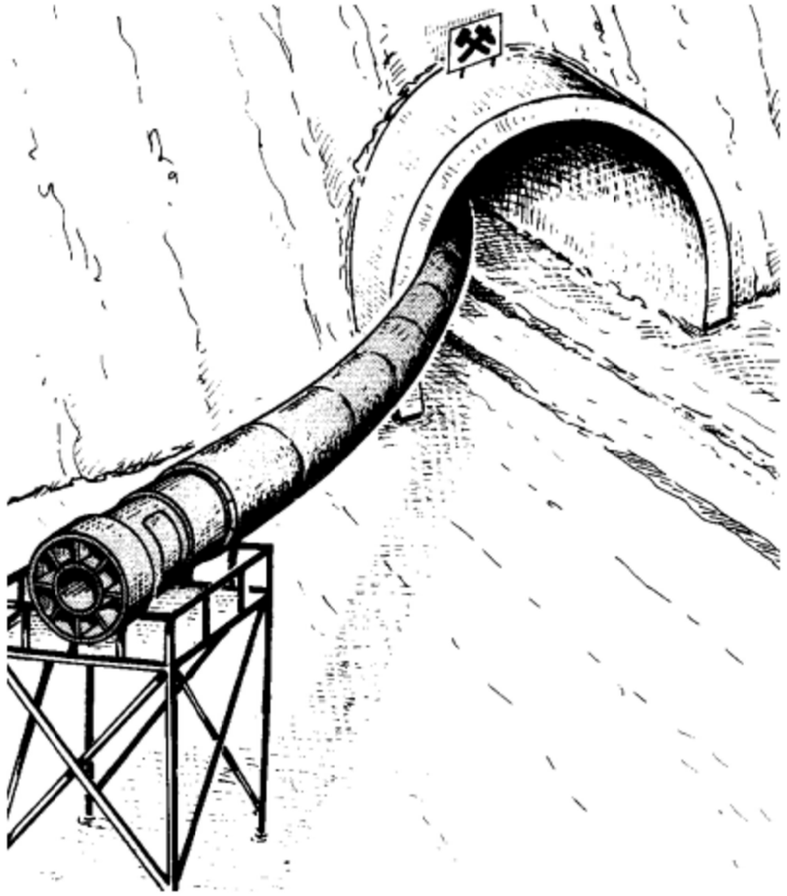


ELIMINACION DE
OBSTRUCCIONES

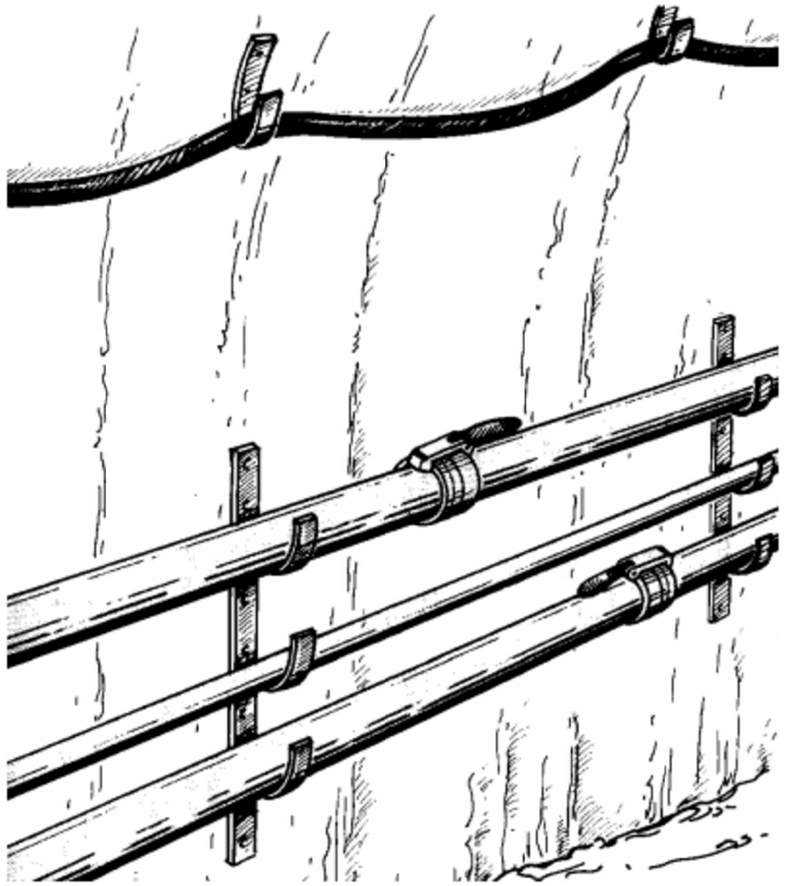


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Detalle mantenimiento gunitadora**	Escala **SE**	Nº plano **7**

VENTILACION



INSTALACIONES ELECTRICAS



Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Detalle ventilación**	Escala **SE**	Nº plano **8**

CADENA DE SALVAMENTO.
PRIMEROS AUXILIOS



CADENA DE SALVAMENTO.
TRANSPORTARLO AL CENTRO MEDICO



Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Detalle salvamento dentro del túnel**	Escala **SE**	Nº plano **9**

CADENA DE SALVAMENTO.
PRIMEROS AUXILIOS

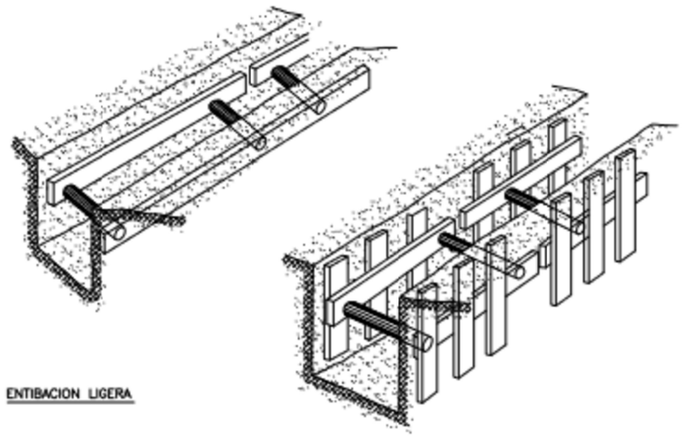


CADENA DE SALVAMENTO.
TRANSPORTARLO AL CENTRO
MEDICO



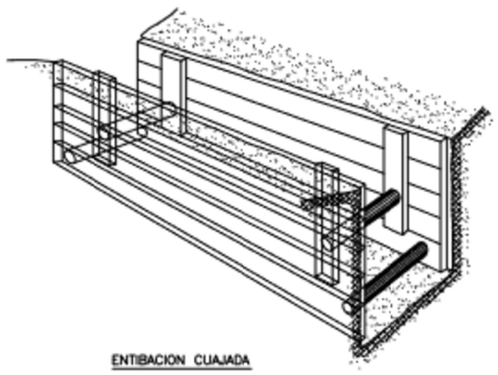
Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Detalle equipo de primeros auxilios**	Escala **SE**	Nº plano **10**

ENTIBACIONES EN ZANJA



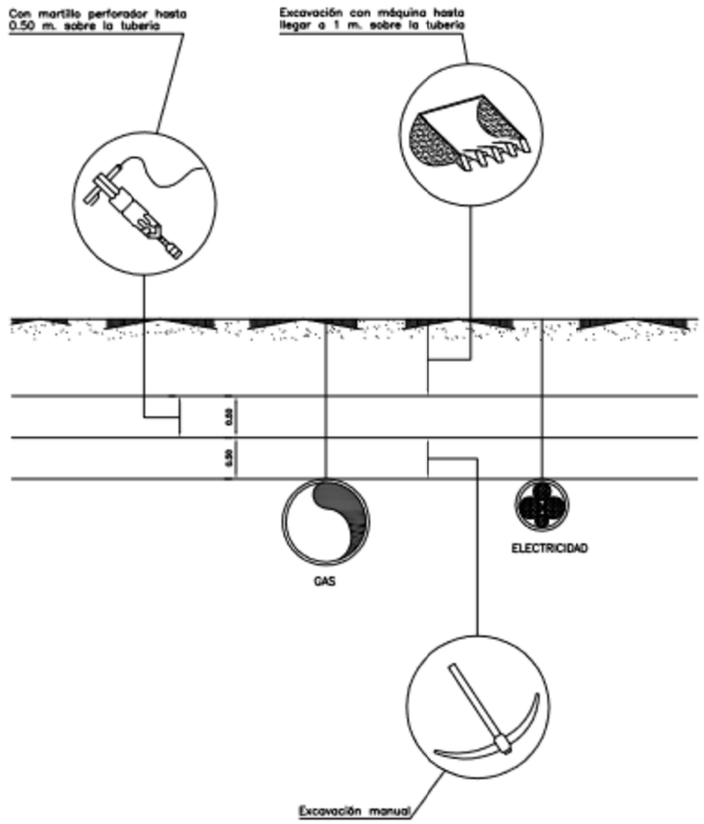
ENTIBACION LIGERA

ENTIBACION SEMICUAJADA



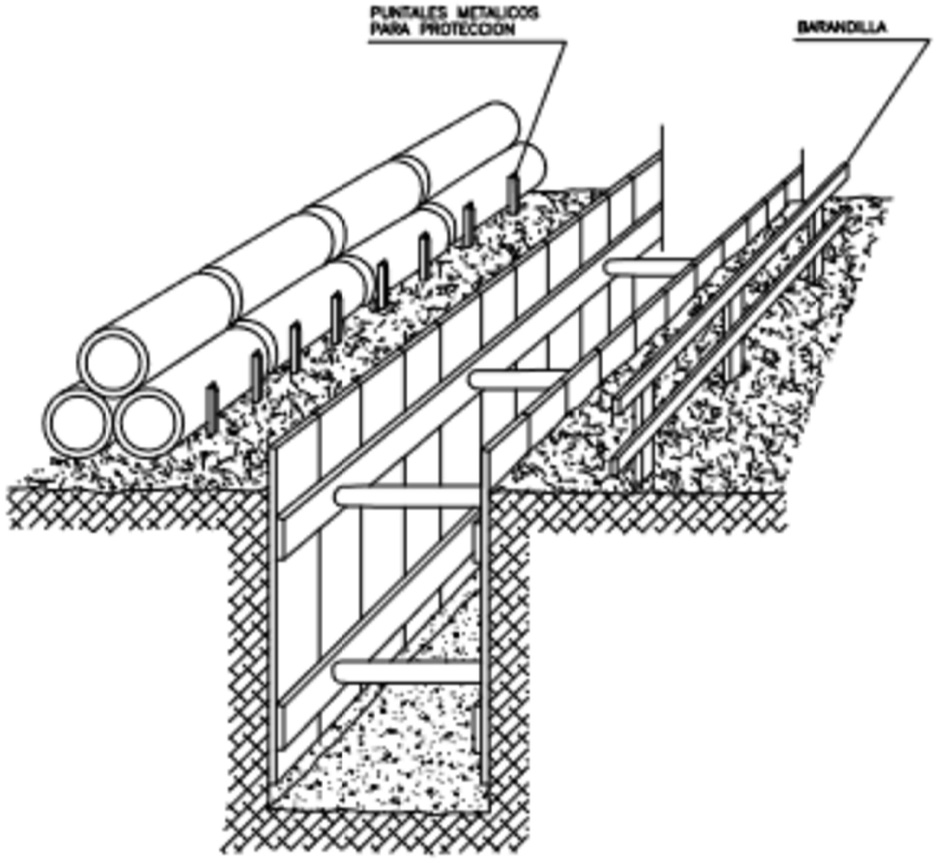
ENTIBACION CUAJADA

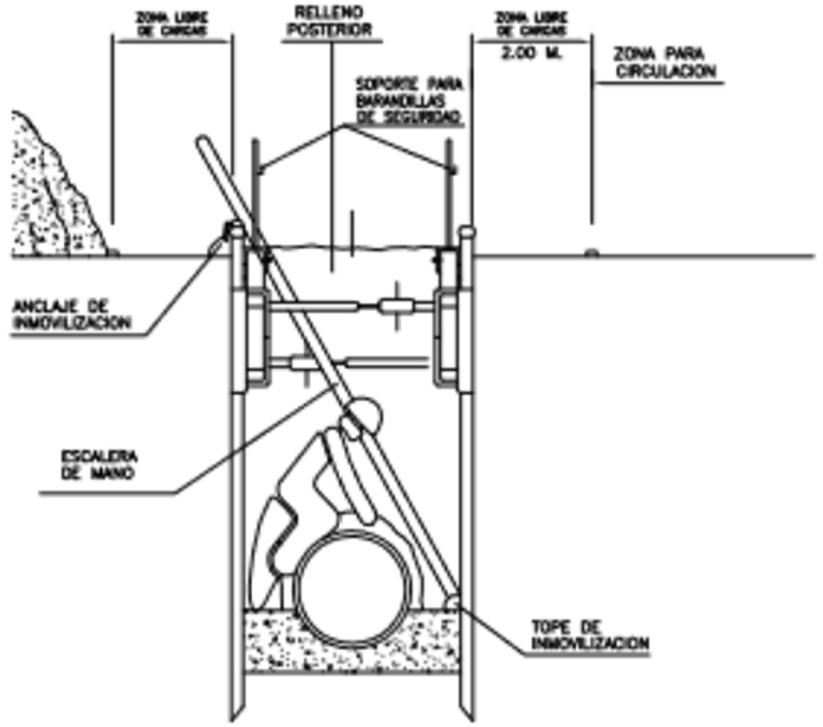
SEGURIDAD EN EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES



Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Detalle en Zanjas**	Escala **SE**	Nº plano **11**

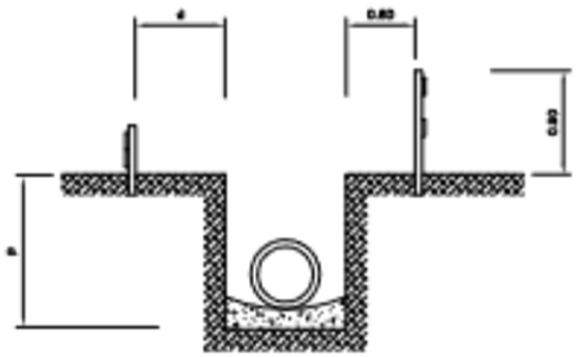
ACOPIO DE MATERIALES EN BORDE DE ZANJA





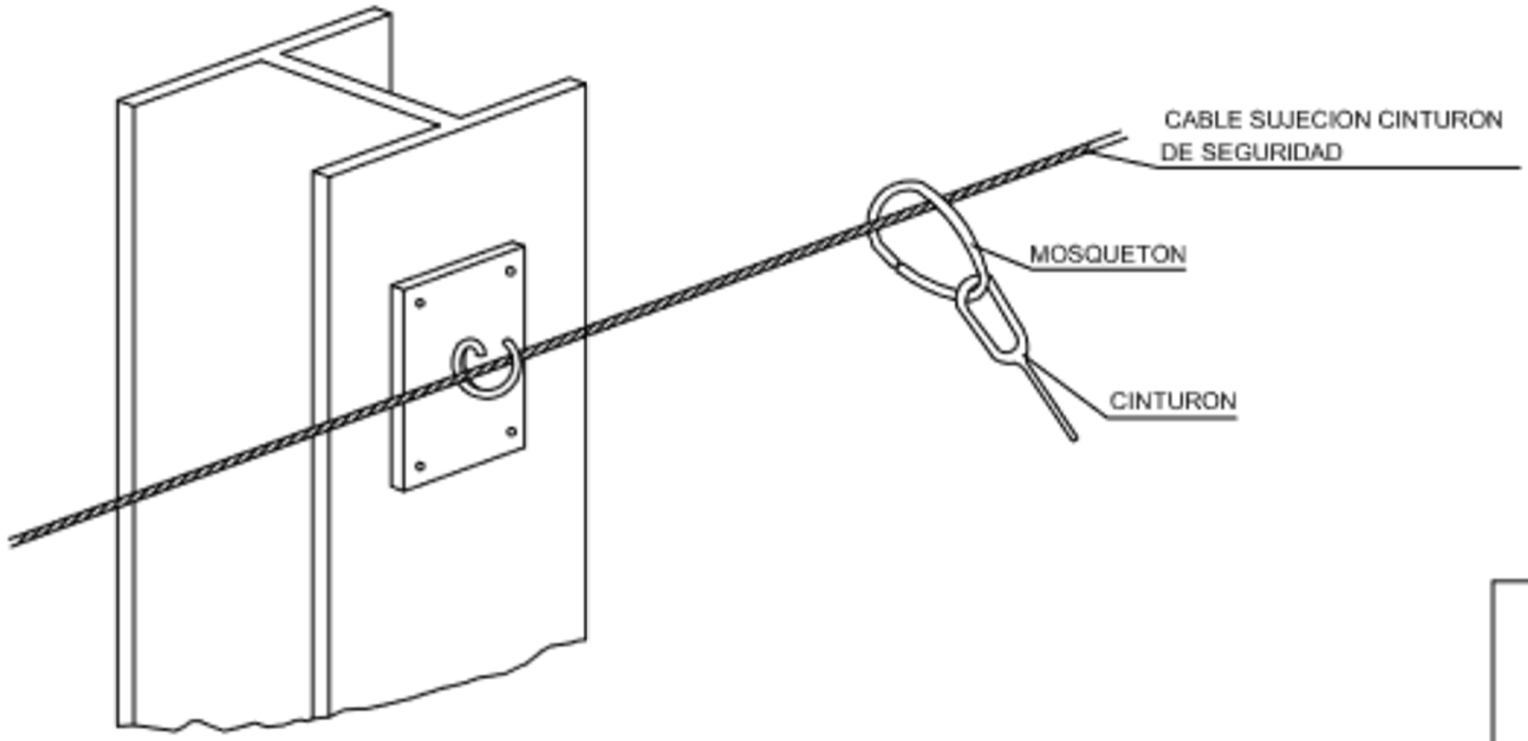
d > p/2

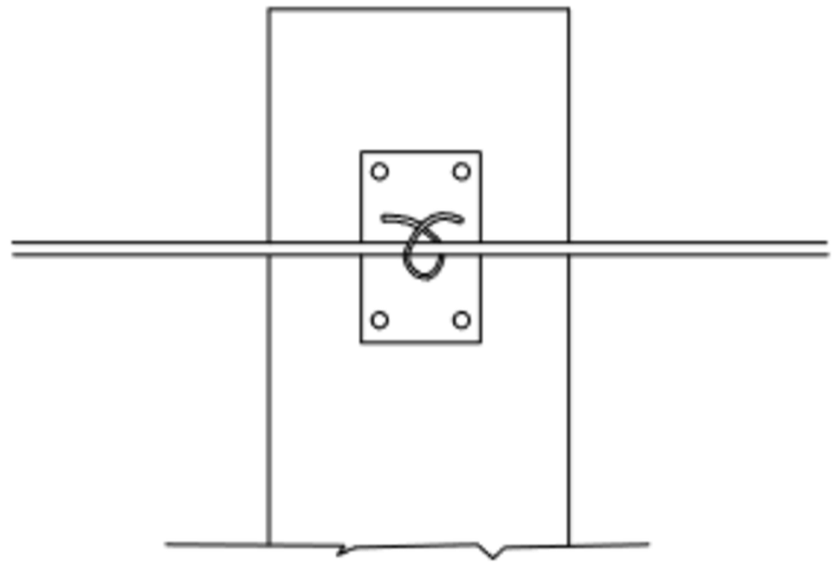
d > p EN TERRENOS POROSOS



Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Detalle Materiales en Zanjas**	Escala **SE**	Nº plano **12**

DETALLE SUJECION CINTURON DE SEGURIDAD





Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Detalle Cinturón de Seguridad**	Escala **SE**	Nº plano **13**

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS



NO !



BIEN



MAL

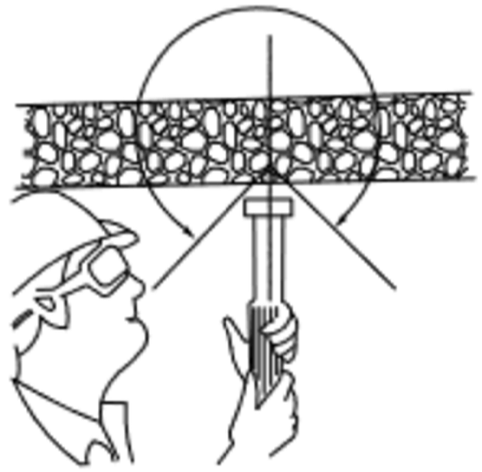


MAL



BIEN

CONO DE SEGURIDAD

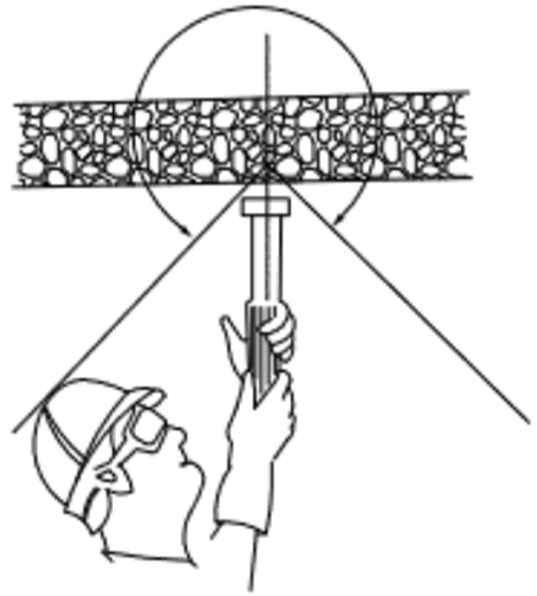


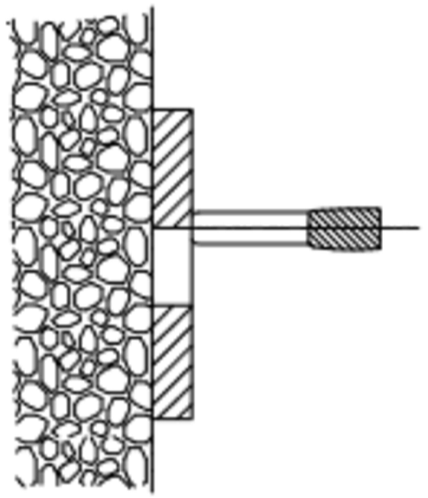
CONO DE SEGURIDAD



PELIGROSO

CONO DE SEGURIDAD

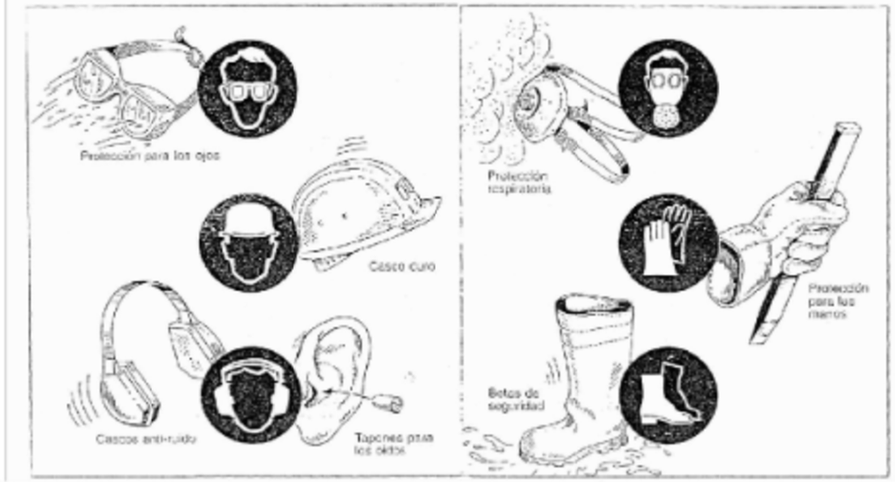




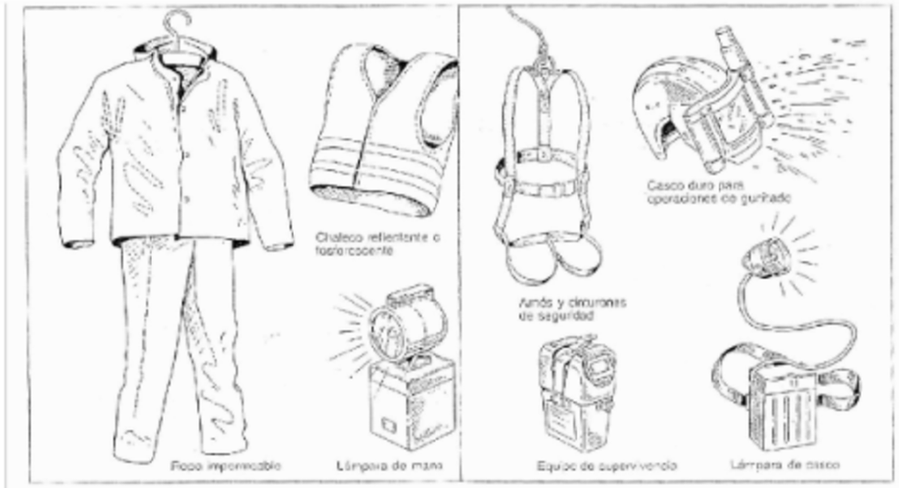
PELIGRO DE TIRO A TRAVES DE AGUJERO

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud Detalle uso óptimo de las herraminetas**	Escala **SE**	Nº plano **14**

EQUIPO PERSONAL DE SEGURIDAD



EQUIPO PERSONAL DE SEGURIDAD



Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito **Universidad** Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO **INGENIERÍA CIVIL** **TRIBUNAL 2**	Nombre del alumno/a **Arnau Morell Daniel**	Firma	Fecha **13/06/2022**	Nº proyecto **423.21.46**	Título del proyecto **Construcción del Túnel dels 3 Ponts en tramo de la C-14 de Organyà-Montant del Tost**	Denominación del plano **Plano de Seguridad y Salud detalle equipo personal**	Escala **SE**	Nº plano **15**

DOCUMENTO Nº5 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE SEGURIDAD Y SALUD

[Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost]

INDICE DE CONTENIDO

1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES ____ 1

2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLIACIÓN ____ 1

3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN ____ 4

3.1. CONSIDERACIONES GENERALES ____ 4

3.2. PROTECCIONES MÍNIMAS EXIGIBLES Y RETRIBUIDAS POR EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ____ 5

3.2.1. Mediciones de protecciones y servicios mínimos exigibles ____ 6

3.2.2. Mediciones de protecciones retribuidas en el presupuesto del estudio ____ 8

3.3. PROTECCIONES COLECTIVAS ____ 8

3.3.1. Condiciones generales ____ 8

3.3.2. Condiciones técnicas específicas de instalación y uso ____ 9

3.3.3. Criterios ante las posibles alternativas propuestas por el Plan de Seguridad y Salud ____ 13

3.3.4. Medición y abono ____ 13

3.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES ____ 14

3.4.1. Condiciones generales ____ 14

3.4.2. Condiciones específicas ____ 14

3.4.3. Actividades y sectores que requieren la utilización de las EPIs ____ 15

3.5. Medición y abono ____ 16

3.6. MEDIOS AUXILIARES, INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS ____ 16

3.6.1. Condiciones generales ____ 16

3.6.2. Condiciones específicas ____ 16

4. SISTEMAS Y SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ____ 18

4.1. Prevención de riesgos y protecciones en unidades de obra ____ 18

4.1.1. Replanteo de las obras ____ 18

4.1.2. Excavaciones en zanjas ____ 18

4.1.3. Pavimentación y asfaltado ____ 19

4.1.4. Túneles y galerías ____ 20

4.1.5. Obras de drenaje ____ 23

4.1.6. Puesta en obra del hormigón ____ 23

4.1.7. Rellenos y compactación ____ 24

4.1.8. Iluminación ____ 24

4.1.9. Señalización horizontal y vertical ____ 25

4.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS EN INSTALACIONES AJENAS A LA OBRA ____ 25

4.2.1. Trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas ____ 25

4.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS ____ 26

4.3.1. Señalización ____ 26

4.3.2. Otras afecciones ____ 28

4.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS POR UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES ____ 28

4.4.1. Maquinaria ____ 28

4.4.2. Equipos auxiliares ____ 33

5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA. PERSONAS Y SERVICIOS RESPONSABLES ____ 35

5.1. Servicios de prevención ____ 35

5.2. Coordinador de seguridad y salud ____ 35

5.3. Servicio técnico ____ 36

5.4. Representante de los trabajadores ____ 37

5.5. Reuniones periódicas ____ 38

5.6. Libro de incidencias ____ 38

5.7. Medicina preventiva ____ 39

5.8. Botiquín y urgencias ____ 39

5.9. Información y formación al personal de obra ____ 40

5.10. Actividades formativas ____ 41

6. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA ____ 41

7. TRATAMIENTO DE LOS ACCIDENTES ____ 42

7.1. Acciones a seguir en caso de accidente ____ 42

7.2. COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL ____ 43

8. DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES ____ 43

8.1. Contratista ____ 43

8.2. Trabajadores ____ 44

8.3. Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra ____ 45

9. SEGUROS ____ 46

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD ____ 46

1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El objeto del presente Pliego de Condiciones es establecer las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias del Proyecto de Construcción para la obras: "Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà a Montant del Tost", así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

A la hora de analizar los aspectos que puedan intervenir en la seguridad y salud de los trabajadores y adoptar las medidas preventivas pertinentes, en cuanto a las normas legales y reglamentarias y prescripciones, no se debe tener en cuenta el presente Pliego de forma aislada, ya que su interpretación va estrechamente ligada a los restantes documentos de este Estudio de Seguridad y Salud, en especial con la Memoria. En caso de darse alguna contradicción entre los diversos documentos que componen el presente Estudio de Seguridad y Salud, siempre se tomará como preferente la opción que esté de la parte de la seguridad de los trabajadores.

2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLIACIÓN

La ejecución, objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, estará regulada por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción.

  MODIFICADO POR:

  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 (BOE 19 de mayo de 2006).

- Ley General de la Seguridad Social, R.D.L. 1/1994 de 20 de Junio.
- Estatuto de los Trabajadores, R.D. 1/1995 de 24 de Marzo.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales,

  MODIFICADA POR:

  Ley 50/1998 de 30 de diciembre, de medidas Fiscales, administrativas y del Orden Social (BOE de 31 de diciembre)

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE 11 de marzo de 2006).
- Real Decreto 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 (BOE de 5 de noviembre de 2005).
- Real Decreto Legislativo 5/2000, 4 de agosto, por le que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el orden social.
- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se aprueba la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (BOE de 9 de Agosto)
- R.D. 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

  MODIFICADO POR:

  Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE de 1 de mayo)

  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 (BOE 19 de mayo de 2006).

- Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril. Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. (BOE de 23 de abril).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril. Seguridad y Salud en los lugares de trabajo. (BOE de 23 de abril).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril. Manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (BOE de 23 de abril).
- Real Decreto 488/1997 de 14 de Abril. Trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (BOE de 23 de abril).

- Real Decreto 576/1997, de 24 de Abril. Modificación del Reglamento General sobre colaboración en la gestión de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y E.E.P.P. de la S.S. Entró en vigor el 1 de Junio de 1997.
- Real Decreto 664/1997, de 24 de Mayo. Protección de trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (BOE de 24 de mayo).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE de 24 de mayo).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. Utilización de Equipos de Protección Individual E.P.I. (BOE de12 de junio).
- Real Decreto 949/1997, de 11 de Julio. Establecimiento del certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionistas de riesgos laborales. (BOE de 11 de julio).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (BOE de 7 de agosto).
- Real Decreto 1389/1997, de 7 de Octubre. Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. (BOE de 7 de octubre).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre. Disposiciones mínimas de Seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE de 25 de octubre).
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE de 28 de diciembre. Modificado en el Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (B.O.E. de 8-2-1995)
- Real Decreto 1488/1998, de 10 de julio, de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales de la Administración General del Estado. (BOE de 17 de julio).
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. (BOE de 24 de febrero).
- 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. (BOE de 21 de junio).
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, Reglamento de seguridad en las máquinas.
- Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo (B.O.E. de 3-6-1998), por el que se aprueba el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones en el orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas de la Seguridad Social.
- Real Decreto 396/1996, de 1 de marzo (B.O.E. de 2-4-1996), por el que se aprueba el Reglamento sobre procedimiento para la imposición de sanciones por infracciones en el orden social y para extensión de actas de liquidación de cuotas de la Seguridad Social.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (B.O.E. de 11-12-1992), por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas. Modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de enero.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre (B.O.E. de 2-11-1989, corrección de erratas en B.O.E. de 9-12-1989 y 26-5-1990), sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre (B.O.E. de 11-12-1985) por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 2122/1971, de 23 de Julio. Reglamento de la Inspección de Trabajo (B.O.E. de 21-9-1971).
- Real Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre (B.O.E. de 9-10-1973) por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, de 30 de Abril de 1998 (BOE de 4 de Junio).
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, R.D. 863/1985 y Órdenes posteriores e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Transportes de Mercancías Peligrosas por Carretera (TPC).
- R.D. 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y la libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D 2413/1973 de 20 de septiembre, por le que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, (B.O.E. 9-10-73), e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- R.D. 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, O.M. 28-11-68. (BOE 27-12-68)
- S.M.I. Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (RGNBSM), e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de explosivos, (R.D. 2114-78 de 2-3-78) (BOE 7-9-78). (R.D. 829-80 de 18-4-80) (BOE 6-5-80).

- Reglamento de aparatos elevadores, R.D. de 8 de Noviembre de 1985, derogado parcialmente por R.D. 1314/1997 de 1 de Agosto.
- Convenio Colectivo de la Construcción de la Comunidad de Catalunya.

Demás disposiciones oficiales relativas a la prevención de riesgos laborales que puedan afectar a los trabajadores que realicen la obra.

Normas de Administración Local.

Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.

En cualquier caso, el contratista queda obligado a seguir las directrices y Reglamentos propios del Ministerio de Fomento.

- Órdenes Ministeriales, Ordenanzas Estatutos y Leyes:
- Ordenanza Laboral para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de Agosto de 1970 (B.O.E. de 5 al 9-9-1970), con especial atención a:
- Art. 165 a 176.- Disposiciones Generales.
- Art. 183 a 291.- Construcción General.
- Art. 334 a 341.- Higiene en el Trabajo.
- Orden Ministerial de 22 de enero de 1973 (B.O.E. de 30-1-1973) sobre partes de enfermedades profesionales.
- Orden Ministerial de 31 de octubre de 1973 (B.O.E. de 27, 28, 29 y 31 - 12 - 1984) por el que se aprueban las Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Instrucciones MI BT)
- Orden Ministerial de 23 de mayo de 1977 (B.O.E. de 14-6-1977), por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Orden de 1912/1985 por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a los Ascensores Electromecánicos. (B.O.E. de 11-6-1986)
- Orden de 20 de Septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de Libro de Incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Orden de 6 de Octubre de 1986 (B.O.E. de 16-10-1986) sobre requisitos y datos de apertura previa o reanudación de actividades de los centros de trabajo.
- Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, Ley 20/1986 (B.O.E. de 20-5-1986).
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987 (B.O.E. de 29-12-1987, corrección de errores B.O.E. de 7-3-1988) sobre modelos de partes y notificación de accidentes de trabajo.
- Ley 8/1988 de 7 de Abril sobre infracciones y sanciones de orden social (excepto artículos 9, 10, 11, 36 apartado 2, 39 y 40 párrafo segundo derogados específicamente en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales).
- Orden Ministerial de 6 de mayo de 1988 (B.O.E. de 16-5-1988) sobre requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades.
- Orden del 28 de Junio de 1988 sobre Aparatos Elevadores. Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torres desmontables para obras (B.O.E. de 7-7-1988).
- Orden de 16 de mayo de 1994 (B.O.E. de 1-6-1994), por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992 sobre libre comercialización y circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre (B.O.E. de 10-11-1995), de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE núm. 298 de 13 de diciembre).
- Nota de Servicio de 4 de noviembre de 2003 sobre seguridad y salud durante la construcción en túneles de carreteras.
- Orden de 27 de junio de 1997 (B.O.E. de 4-7-1997) por la que se desarrolla el Real Decreto 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 ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- Ley 42/1997 de 24 de noviembre, Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección general de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, Título II.- De lo Social, Capítulo IV.- Infracciones en materia de empleo
- Orden de 29 de abril de 1999 por la que se modifica la Orden de 6 de mayo de 1998 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Orden 7219/1999, de 11 de octubre, de la Consejería de Economía y Empleo, por la que se establecen medidas complementarias a la normativa de regulación de los carnés de operador de grúas.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ordenanzas Municipales en cuanto se refieren a la Seguridad e Higiene del Trabajo y que no contradigan a legislación de rango superior.
- Normas derivadas del Convenio Colectivo Provincial

Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo, que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

Directivas Comunitarias:

- Directiva 89/391/CEE: Directiva del Consejo de 12 de Junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo. Entró en vigor el 31 de Diciembre de 1992.
- Directiva 89/654/CEE: Directiva del Consejo de 30 de Noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Entró en vigor el 31 de Diciembre de 1992.
- Directiva 89/655/CEE: Directiva del Consejo de 30 de Noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo. Entró en vigor el 31 de Diciembre de 1992.
- Directiva 89/656/CEE: Directiva del Consejo de 30 de Noviembre de 1989, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización de los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual. Entró en vigor el 31 de Diciembre de 1992.
- Directiva 90/269/CEE: Directiva del Consejo de 29 de Mayo de 1990, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. Entró en vigor el 31 de Diciembre de 1992.
- Directiva 90/270/CEE: Directiva del Consejo de 29 de Mayo de 1990, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Entró en vigor el 31 de Diciembre de 1992.
- Directiva 92/57/CEE: Directiva del Consejo de 24 de Junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deban aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.
- Directiva 92/58/CEE: Directiva del Consejo de 24 de Junio de 1992, sobre la señalización de seguridad. Entró en vigor el 24 de Junio de 1994.
- Directiva 91/383/CEE: Directiva del Consejo de 25 de Junio de 1991 por la que se completan las medidas tendentes a promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores con una relación laboral determinada o de empresas de trabajo temporal. Entró en vigor el 31 de Diciembre de 1992.
- Directiva 86/188/CEE: Directiva del Consejo de 12 de Mayo de 1986 relativa a la protección de los trabajadores contra los debidos a la exposición al ruido durante el trabajo. Entró en vigor el 1 de Enero de 1990.
- Directiva 89/106/CEE: Directiva del Consejo del 21 de Diciembre de 1989 sobre la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción (DPC). Entró en vigor el 27 de Junio de 1991.

3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

En este apartado se indican una serie de normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios y equipos de protección, tanto a nivel individual como colectivo. Es muy importante tener en cuenta que la protección colectiva siempre hay que adoptarla antes que la individual, ya que los medios de protección individuales se deben emplear como complemento de los medios de protección colectiva y en los casos en que ésta no se pueda aplicar.

En este punto también se incluye un apartado con la señalización de seguridad para la obra.

3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda, equipo o elemento, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda, equipo o elemento de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de toda prenda, equipo o elemento de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Se verificará periódicamente el estado de todos los elementos que intervengan en la seguridad de la obra.

En su colocación, montaje y desmontaje, se utilizarán protecciones personales y colectivas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan derivarse de dichos trabajos.

Las partes activas de cualquier elemento de seguridad no serán accesibles en ningún caso.

No servirán como protección contra contactos directos con las partes activas los barnices, esmaltes, papeles o algodones.

Cuando se realicen conexiones eléctricas se comprobará la ausencia de alimentación de corriente.

En los obstáculos existentes en el pavimento se dispondrán rampas adecuadas, que permitan la fácil circulación.

Los medios personales responderán a los principios de eficacia y bienestar permitiendo realizar el trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no presentando su uso un riesgo en sí mismo.

Los elementos de trabajo que intervengan en la seguridad tanto personal como colectiva, permitirán una fácil limpieza y desinfección.

Todas las protecciones que dispongan de homologación deberán de acreditarla para su uso. Para su recepción y, por tanto, poder ser utilizadas, carecerán de defectos de fabricación, rechazándose aquellas que presenten anomalías.

Los fabricantes o suministradores facilitarán la información necesaria sobre la duración de los productos, teniendo en cuenta las zonas y ambientes a los que van a ser sometidos.

Las condiciones de utilización se ajustarán exactamente a las especificaciones indicadas por el fabricante.

Los productos que intervengan en la seguridad de la obra y no sean homologados, cumplirán todas y cada una de las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones y/o especificados por la Dirección Facultativa.

Cuando los productos a utilizar procedan de otra obra, se comprobará que no presenten deterioros, ni deformaciones; en caso contrario serán rechazados automáticamente.

Periódicamente se comprobarán todas las instalaciones que intervengan en la seguridad de la obra. Se realizarán de igual modo limpiezas y desinfecciones de las casetas de obra.

Aquellos elementos de seguridad que sean utilizados únicamente en caso de siniestro o emergencia, se colocarán donde no puedan ser averiados como consecuencia de las actividades de la obra.

Periódicamente se comprobará el estado de las instalaciones, así como del mobiliario y enseres.

Cuando las protecciones, tanto individuales como colectivas y externas (señalización), presenten cualquier tipo de defecto o desgaste, serán sustituidas inmediatamente para evitar riesgos.

Se rechazarán aquellos productos que tras su correspondiente ensayo no sean capaces de absorber la energía a la que han de trabajar en la obra.

Periódicamente se medirá la resistencia de la puesta a tierra para el conjunto de la instalación.

Los equipos de extinción serán revisados todas las semanas, comprobando que los aparatos se encuentren en el lugar indicado y no han sido modificadas las condiciones de accesibilidad para su uso.

Se tendrá en cuenta el cumplimiento de las normas de mantenimiento previstas para cada tipo de protección, comprobando su estado de conservación antes de su utilización.

3.2. PROTECCIONES MÍNIMAS EXIGIBLES Y RETRIBUIDAS POR EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con las Recomendaciones para la Elaboración de los Estudios de Seguridad y Salud en las Obras de Carretera, en las mediciones se diferencia entre aquellas protecciones colectivas y personales mínimas y de utilización exigible en cada una de las diferentes actividades de obra, de las que son retribuidas por el estudio de seguridad y salud. Igualmente, se señalan

aquellos servicios e instalaciones que se corresponden con las obligaciones empresariales básicas y, por tanto, sus costes se comprenden en los generales con que se retribuye al contratista en el proyecto, por lo que no deben figurar en el presupuesto.

Estas protecciones deben figurar, no obstante, en las mediciones, aunque en cada caso bajo el epígrafe de mínimas exigibles, que no se presupuestarán, ya que estos costes van incluidos en los costes indirectos de cada precio o en los costes generales. No obstante, sí serán cuantificadas, a efectos de previsiones de compras en el Plan de Seguridad y Salud.

A continuación, si listan las unidades contenidas en las mediciones, distinguiendo entre las abonables y las no abonables en el Estudio de Seguridad y Salud.

3.2.1. Mediciones de protecciones y servicios mínimos exigibles

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad
- Pantalla seguridad para soldadura
- Pantalla contra partículas
- Protectores auditivos
- Gafas contra impactos
- Gafas protección para oxicorte
- Mascarilla antipolvo
- Filtro recambio mascarilla
- Equipo autónomo de respiración
- Mono de trabajo
- Impermeable
- Mandil cuero soldador
- Chaleco reflectante
- Cinturón seguridad clase a
- Cinturón seguridad clase c
- Amarre regulable poliamida
- Aparato freno
- Cuerda d=16 mm para freno
- Cinturon antivibratorio
- Faja elástica sobresfuerzos
- Protector mano para puntero
- Par guantes soldadura
- Par de manguitos para soldador
- Par polainas soldadura
- Par guantes aislantes
- Par guantes goma
- Par guantes uso general
- Muñequera
- Par botas agua
- Par botas seguridad
- Par botas aislantes
- Equipo de linterna autónomo
- Lámpara de mano
- Cinturón portaherramientas
- Kit de supervivencia

Protecciones colectivas:

- Barandilla puntales y tablón
- Barandilla pies derechos y tablón
- Barrera metálica simple
- Terminal cola pez
- Pieza reflectante dos caras
- Válvula antirretroceso para soldadura
- Pasarela de seguridad
- Punto de anclaje fijo

- Red de protección
- Camión de riego
- Tapón para esperas de ferralla (seta)
- Tope de final de recorrido
- Detector de gases
- Conducto ventilación plástico
- Iluminación de servicio y emergencia

Señalización y balizamiento:

- Cono plástico reflectante
- Par semáforos autónomos
- Soporte rectangular acero galavanizado
- Placa reflectante rectangular
- Placa reflectante octogonal
- Placa reflectante circular
- Placa reflectante triangular
- Marca transversal
- Marca ancho 10 cm
- Señal stop incluido soporte
- Cinta de balizamiento roja/blanca
- Valla de obra con trípode
- Luminaria intermitente ámbar
- Guirnalda luminosa l=25m

Protección instalación eléctrica:

- Cuadro general interruptor diferencial 300 mA
- Cuadro secundario interruptor diferencial 30 mA
- Cuadro maquinaria y alumbrado
- Instalación toma tierra
- Protecciones contra el fuego
- Extintor
- Traje ignífugo de acercamiento
- Par polainas extinción incendios
- Par guantes extinción incendios
- Cubrecabezas extinción incendios
- Instalaciones de higiene y bienestar
- Alquiler caseta comedor
- Alquiler caseta vestuarios
- Alquiler aseos de obra
- Alquiler botiquín de obra
- Mesa metálica melamina para comedor
- Banco polipropileno 5 personas
- Calienta comidas 50 servicios
- Radiador de infrarrojos
- Taquilla metálica individual
- Depósito de basuras de 800 l
- Acometida provisional eléctrica a caseta
- Acometida provisional de fontanería a caseta
- Acometida provisional de saneamiento a caseta
- Medicina preventiva y primeros auxilios
- Reconocimiento médico obligatorio
- Botiquín general
- Reposición de botiquín
- Camilla portátil evacuaciones
- Alquiler de ambulancia
- Información y formación

- Reunión trimestral del comité de seguridad y salud
- Formación en seguridad e higiene

3.2.2. Mediciones de protecciones retribuidas en el presupuesto del estudio

Protecciones colectivas:

- Valla contención peatones
- Barrera PVC inyectado 0,7 x 1 m
- Taco inmovilización de vehículos
- Valla cerramiento electrosoldada
- Valla móvil metálica l = 2,5 m
- Señalización y balizamiento
- Placa seguridad laboral
- Cartel indicativo de riesgo incluso soporte
- Cartel indicativo riesgo
- Tetrápodo de plástico

3.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

3.3.1. Condiciones generales

Los dispositivos de protección colectiva deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia, desechándose o sustituyéndose los que no ofrezcan las debidas garantías.

En la Memoria se han definido los medios de protección colectiva a emplear. El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra se cumplan todos ellos con las siguientes condiciones generales:

El Plan de Seguridad y Salud que se elabore posteriormente a este Estudio los respetará, salvo si existiese una propuesta diferente previamente aprobada.

Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de Planos de Ejecución de obra.

Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el Plan de Ejecución de la Obra.

Serán nuevos, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este Pliego o en el Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.

Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, por la Dirección de Obra, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con el Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que está montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

El Contratista adjudicatario, queda obligado a incluir y suministrar en su Plan de Ejecución de Obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirara de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del Plan de Ejecución de Obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.

Será desmontada, de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecian deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.

Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los Planos de Seguridad y Salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud.

Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores y visitas de los técnicos de Dirección de Obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante la Propiedad de la obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Proyecto.

El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

El Contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del Coordinador en materia de Seguridad y Salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigente, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección de Obra.

3.3.2. Condiciones técnicas específicas de instalación y uso

Estas condiciones se complementan con las condiciones descritas en los diferentes apartados de los documentos Memoria y Planos de este Estudio de Seguridad y Salud.

Barandillas tubulares sobre pies derechos:

- Calidad: el material a emplear y sus componentes, será nuevo, a estrenar.
- Cazoletas de sustentación: fabricadas y comercializadas en PVC, para este menester.
- Pies derechos: los soportes serán pies derechos comercializados, de acero de 8 cm de diámetro, por hinca mediante tetón a un cajetín especial de PVC, ubicado en el zuncho antes de hormigonar el forjado o losa.
- Barandilla: la barandilla se formará por fragmentos tubulares de acero de 8 cm de diámetro, pintado contra la corrosión. Si los tubos carecen de topes extremos de inmovilización, esta se logrará mediante el atado con alambre.
- Señalización: los pies derechos y los tubos de formación de la barandilla, pasamanos y barra intermedia. se suministrarán a la obra pintados en anillos alternativos, formando franjas en los colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalizar la protección e identificar sus materiales.
- Rodapié: el rodapié será de madera de pino de 20 x 3 cm de escuadría, señalizada mediante pintura a franjas alternativas, en colores amarillo y negro, para evitar, además, su uso para otros menesteres.
- Dimensiones: La altura de la barra pasamanos será alternativa: 0,90 m; 1 m; 0,90 m, etc. medida sobre la superficie que soporta la barandilla. La altura de la barra intermedia: alternativamente y en correspondencia con la de mayor y menor altura de pasamanos 0,60 m; 0,55 m; 0,60 m; 0,55 m; etc., medidas sobre el pavimento que soporta la barandilla. El rodapié será de 20 cm de altura, con longitud 2,50 m.
- Normas de obligado cumplimiento para el montaje y uso de las barandillas:

Recibir la cuerda a la que se deben amarrar los cinturones de seguridad, de los montadores de barandillas.

Replantear correctamente las cazoletas especiales de PVC, para recibir el tetón de pie derecho en la armadura perimetral de los forjados o losas. Comprobar la corrección y verticalidad corregir los errores y hormigonar.

Recibir los pies derechos ordenadamente y en bateas emplintadas sobre el lugar de montaje. Proceder a montarlos ordenadamente, cada uno en su lugar de hinca, una vez destapadas las cazoletas en las que se deben introducir.

Recibir sobre el lugar del montaje, ordenadamente y en bateas emplintadas, los tubos que conforman los pasamanos, barra intermedia y el rodapié de madera.

En los módulos formados entre dos pies derechos consecutivos, montar los tres elementos constitutivos de la barandilla por este orden: rodapié, barra intermedia y pasamanos. Repetir la operación de idéntica manera en el siguiente módulo y así sucesivamente hasta concluirla.

Si hay que recibir material en la planta, solo se desmontará momentáneamente el módulo de barandillas por el que deba recibirse. Concluida la maniobra se montará de nuevo.

Este modelo de barandillas está estudiado para no obstaculizar el aplomado. No se eliminarán para estas tareas.

Esta protección sólo queda eliminada por el cerramiento definitivo. No se admite toda su eliminación lineal y a un tiempo. La barandilla será desmontada módulo a módulo conforme se empiece a construir exactamente en el lugar que ocupa.

Valla para la contención de peatones y cortes de tráfico:

La estructura principal, marco perimetral, estará constituida por perfiles metálicos huecos o macizos, cuya sección tenga como mínimo, un módulo resistente de 1 cm3. Los perfiles secundarios o intermedios, tendrán una sección con módulo resistente mínimo de 0’15 cm3.

Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal, estarán formados por perfiles metálicos y sus puntos de contacto con el terreno distarán como mínimo 25 cm del plano del plafón.

Como módulo, dispondrá de elementos adecuados para establecer su unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

Barandas y vallas para la protección y delimitación de zonas peligrosas. Tendrá una alzada de al menos 90 cm. y estarán construidas de tubos o rodillos metálicos de rigidez suficiente.

Topes de desplazamiento de vehículos:

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de barras de sección circular clavadas al mismo, o de cualquier otra forma eficaz.

Redes:

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas. Cumplirán lo especificado en la Norma UNE 1263.

El tamaño de malla no superará los 100 mm y la cuerda perimetral no tendrá un diámetro inferior a 10 mm.

Las redes se colocarán de forma que no se encuentren excesivamente tensas, para que no se produzcan rebotes y de forma que por debajo de las mismas y hasta una distancia oportuna, no existan objetos que puedan dañar a las personas en caso de caída.

La altura de caída sobre la red no superará los 6 m.

Las redes de seguridad irán provistas de una etiqueta o similar, perdurable durante el tiempo en servicio, en la que se indique: marca del fabricante, dimensiones, año de fabricación y referencia al cumplimiento de la norma UNE 1263.

Topes delimitadores para vehículos:

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno mediante redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz, a una distancia del borde que será determinada en función del grado de compactación y profundidad de la zanja, de forma que se impida el hundimiento o vuelco de máquinas y vehículos.

Tacos de inmovilización:

Se realizarán con una cuña de madera a modo de calzo y se colocarán en las ruedas de la maquinaria de obra una vez estacionada.

Barandillas y vallas

Consistirá en una estructura metálica de plafón rectangular vertical, con los costados más grandes horizontales de 2,5 a 3 m y los menores verticales, 0,9 a 1,1 m.

La estructura principal, marco perimetral, estará constituida por perfiles metálicos, cuya sección tendrá como mínimo un módulo resistente de 1 cm^3. Los perfiles secundarios o intermedios tendrán una sección con módulo resistente mínimo de 0,15 cm^3. Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal, estarán formados por perfiles metálicos y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm del plano del plafón.

Como módulo, dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que se pueda formar una valla continua.

Cumplirán los requisitos establecidos en el Real Decreto 1627/1997: serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 cm y dispondrán de un reborde de protección (rodapié), un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Anclajes de cinturones de seguridad:

Se dispondrán tubos de viga vano central para sujeción de cinturón de seguridad apoyado en tubos verticales de 1 m de altura y 42 mm de diámetro, anclados a la viga mediante placas de anclaje.

Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

El lugar de colocación de los puntos de anclaje se realizará procurando que la longitud de la cuerda salvavidas del arnés cubra la distancia más corta posible.

Cables fiadores para cinturones de seguridad

Descripción técnica: Cables fiadores para cinturones de seguridad, fabricadas en acero torcido con un diámetro de 5 mm, incluso parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos, montaje mantenimiento y retirada.

Cables: Cables de hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 5 mm, con una resistencia a la tracción de 1.500 kg.

Lazos: Se formarán mediante casquillos electrofijados protegidos interiormente con guardacabos.

Si en alguna ocasión, deben formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud del guardacabos.

Ganchos: Fabricados en acero timbrado para 2.000 kg instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

Disposición en obra: El plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra, y en colaboración con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las solicitaciones de prevención que surjan.

Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Extintores de incendios:

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal" dadas las características de la obra a construir, y su situación será, como mínimo, en los siguientes lugares:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material y talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.

Extintores móviles para trabajos de soldaduras.

Mantenimiento de los extintores: los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendando por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso:

Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo.

Calidad: nuevos, a estrenar.

Descripción Técnica: interruptor diferencial de 300 mA comercializado, para la red de fuerza; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes de que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación: en los cuadros secundarios de conexión para fuerza.

Mantenimiento: se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería. Diariamente se comprobará que no han sido puenteados. En caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

Conexiones eléctricas de seguridad: Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por autocontacto.

Cordón y cinta de balizamiento

Se usarán para señalizar pequeñas excavaciones y todos aquellos elementos que no se protejan mediante malla de polietileno. Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

Mallas de polietileno de seguridad para señalización:

Tendrá una altura mínima de 0,90 m. Se utilizará como señalización de cualquier hueco, excavación o terraplén que se realice en la obra.

La malla de señalización se colocará como mínimo a 1 m del riesgo que se quiera evitar con el fin de proteger de caídas a distinto nivel y desprendimientos de material.

Señales

Señales de advertencia:

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo debe cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal), bordes negros. Como excepción, el fondo de la señal sobre "materas nocivas o irritantes" será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusión con otras señales similares utilizadas para la regulación de tráfico por carretera.

Señales de prohibición:

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 % de la superficie de la señal).

Señales de obligación:

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).

Señales de salvamento y socorro:

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).

Señales de vías de circulación:

Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. La delimitación deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos, y entre peatones y vehículos.

Las vías permanentes exteriores que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando resulte necesario, salvo que dispongan de barreras o que el propio tipo de pavimento sirva como delimitación.

Señales gestuales. Personal auxiliar de los maquinistas para señalización

Una señal gestual deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual.

La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

Los gestos utilizados, por lo que respecta a las características indicadas anteriormente, podrán variar o ser más detallados que las representaciones recogidas en el Anexo VI del Real Decreto 485/1997.

Reglas particulares de utilización:

La persona que emite las señales, denominada "encargado de las señales", dará las instrucciones de maniobra mediante señales gestuales al destinatario de las mismas, denominado "operador".

El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.

El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.

Si el encargado no puede seguir visualmente el desarrollo de las maniobras, se recurrirá a uno o varios encargados.

El operador deberá suspender la maniobra que esté realizando para solicitar nuevas instrucciones cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.

El encargado de las señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador. Llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, de colores vivos y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

Señales luminosas:

La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso preventivas. Su intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.

La superficie luminosa que emita una señal podrás ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado. En el primer caso, el color deberá ajustarse a lo dispuesto en el apartado 1 del Anexo II del Real Decreto 485/1997; en el segundo caso, el pictograma deberá respetar las reglas aplicables a las señales en forma de panel definidas en el Anexo III.

Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, la señal intermitente se utilizará para indicar, con respecto a la señal continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente.

Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.

Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

Señales acústicas:

La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.

El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, el intervalo, y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.

No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, o con un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.

Disposiciones comunes para señales luminosas y acústicas

Una señal luminosa o acústica indicará, al ponerse en marcha, la necesidad de realizar una determinada acción, y se mantendrá mientras persista dicha necesidad.

Al finalizar la emisión de una señal luminosa o acústica, se adoptarán de inmediato las medidas que permitan volver a utilizarlas en caso de necesidad.

La eficacia y buen funcionamiento de las señales luminosas y acústicas se comprobará antes de su entrada en servicio, y posteriormente mediante las pruebas periódicas necesarias.

Las señales luminosas y acústicas intermitentes previstas para su utilización alterna o complementaria deberán emplear idéntico código.

Señalización de los trabajos en carreteras

Según la norma 8.3-IC

3.3.3. Criterios ante las posibles alternativas propuestas por el Plan de Seguridad y Salud

- El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
- La propuesta alternativa, no obligará hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir. Se considera que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.

3.3.4. Medición y abono

La medición de los elementos de protección colectiva se realizará de la siguiente forma:

- Señales y carteles, por unidades (ud).
- Balizamiento y vallas, por unidades (ud) o metros lineales (ml), según el caso.
- Redes protectoras, por metros cuadrados (m2).
- Otros elementos tales como extintores, interruptores, etc. por unidades (ud).

Todo ello realmente ejecutado y realizado.

Se abonarán una sola vez, de acuerdo a los precios que aparecen en el Presupuesto, aunque sean utilizados en más de una ocasión.

3.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES

3.4.1. Condiciones generales

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dispuesto en el RD 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, y deberá reunir los requisitos establecidos en el RD 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y la libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, así como cualquier otra disposición legal o reglamentaria que le sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Esto implica que todo elemento de protección personal cumplirá con los requisitos exigidos por las EPIs correspondientes, con arreglo a las Normas de la CEE; por tanto, y de forma bien visible, llevará incorporada etiqueta que garantice el haber superado los ensayos correspondientes y en la que figurará la fecha de fabricación y la norma EN a la que dé cumplimiento.

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada anteriormente, tienen autorizado su uso durante su periodo de vigencia. Llegada la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por ell Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para que se autorice su eliminación de la obra.

Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

Los equipos de protección individual nunca se tomarán como sustitutivos de las protecciones colectivas, es decir, que se utilizarán cuando no sea posible el empleo de las colectivas o como complemento de las mismas.

3.4.2. Condiciones específicas

Como orientación, se detalla una lista indicativa y no exhaustiva de EPIs con sus obligados cumplimientos:

- Casco de seguridad, CEE EN 397
- Arnés de seguridad, CEE EN 361
- Arnés anticaída + Mosquetón + Cuerda, CEE EN 353/2
- Bota de seguridad con puntera y plantilla de lona o cuero, CEE EN 345
- Bota de agua o impermeable, CEE EN 347
- Bota de agua con puntera y plantilla, CEE EN 345
- Cinturón posicional + cuerda, CEE EN 358
- Cuerda + mosquetón, CEE EN 358 y 362
- Cuerda guía enganche cinturón, CEE EN 354
- Delantal o mandil de soldador, CEE EN 471
- Filtro mascarilla para polvo, CEE EN 143
- Mascarilla de doble cuerpo, CEE EN 140
- Gafa antipolvo, CEE EN 166
- Gafa para soldador u oxicorte, CEE EN 166 y 169
- Guante de cuero y lona, CEE EN 388
- Guante dieléctrico AT, CEE EN 609
- Guante látex o goma, CEE EN 686
- Guante soldador, CEE EN 686
- Pantalla soldador de mano, CEE EN 166 y 169
- Pantalla soldador de cabeza, CEE EN 166 y 169
- Polainas de soldador, CEE EN 421
- Manguitos de soldador, CEE EN 421
- Mono o buzo de trabajo
- Impermeable
- Chaleco reflectante
- Cinturón antivibratorio
- Bota dieléctrica
- Protector auditivo
- Equipo autónomo de respiración

- Traje ignífugo

Las homologaciones de la CEE y EN pueden presentar modificaciones con respecto a nuevos materiales homologados recientemente.

3.4.3. Actividades y sectores que requieren la utilización de las EPIs

Protección de la cabeza (cascos protectores): Para todo el personal que se encuentre en el recinto de la obra (incluidas las posibles visitas). Especialmente necesario en actividades cercanas a andamios, trabajos en altura, encofrado y desencofrado, montaje e instalación, trabajos eléctricos, demoliciones, estructuras, fosas, pozos, zanjas, galerías, movimientos de tierra, obras con roca, trabajos con explosivos. Los cascos deberán cumplir la Norma Técnica Reglamentaria MT-1. Dispondrán de atalaje interior, desmontable y adaptable a la cabeza del obrero. En caso necesario deben disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo.

Protección del pie:

Calzado de protección y de seguridad: para todo el personal que se encuentre en la obra. Especialmente necesario en la obra gruesa, andamios, demolición, trabajos con hormigón y estructuras prefabricadas, techado, estructuras metálicas, canalizaciones, grúas, instalaciones, obras con roca.

Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante: en obras de techado:

Botas impermeables: para maquinistas de movimientos de obras (durante las fases embarradas o encharcadas), trabajos de fabricación y manipulación de pastas y morteros, y para cualquier personal que tenga que caminar por superficies embarradas, encharcadas o inundadas.

Protección ocular (gafas de protección):

Para trabajos de soldadura, esmerilado, corte, pulido, perforación, burilado, tratamiento de roca, manipulación de pistolas grapadoras, máquinas que levanten virutas, trabajos con proyector de abrasivos, detergentes y corrosivos, trabajos eléctricos en tensión. Estas protecciones pueden ser:

Gafas de montura universal con oculares de protección contra impactos y correspondientes protecciones adicionales, homologadas y que cumplan las Normas Técnicas Reglamentarias MT-16, para las monturas, y MT-17, para los cristales.

Pantallas normalizadas y homologadas para soldadores según Norma Técnica Reglamentaria MT-3.

Gafas o pantallas cuyos oculares filtrantes o cubrefiltros y antecristales serán homologados, y cumplirán las Normas Técnicas Reglamentarias MT-18 y MT-19, respectivamente.

Protección facial (pantallas):

Para trabajos de soldadura, esmerilado, corte, pulido, perforación, burilado, tratamiento de roca, manipulación de pistolas grapadoras, máquinas que levanten virutas, trabajos con proyector de abrasivos, detergentes y corrosivos, trabajos eléctricos en tensión. Las pantallas pueden ser: pantallas abatibles con arnés propio, pantallas abatibles sujetas al casco de cabeza, pantallas con protección de cabeza incorporada, pantallas de mano. Cuando algún tipo de estas pantallas sean utilizadas en trabajos de soldadura, serán un modelo homologado según la Norma Técnica Reglamentaria MT-3.

Protección respiratoria:

Para trabajos en los que se pueda dar insuficiencia de oxígeno, pintura con pistola sin ventilación suficiente, trabajos en pozos y canales de alcantarillado, tajos próximos al frente de excavación, soldadura. Mascarilla para trabajos en atmósferas saturadas de polvo, o con producción de polvo. Trabajos con martillos neumáticos, taladros y sierras circulares. Estos equipos serán adaptadores faciales, tipo mascarilla, dotados con filtros mecánicos con capacidad mínima de retención del 95%. Ambos serán homologados, y por consiguiente, cumplirán las condiciones establecidas por las Normas Técnicas Reglamentarias MT-7 y MT-8, respectivamente.

Protección del oído:

Para trabajos con dispositivos de aire comprimido, tajos próximos al frente de excavación y en general, cuando el nivel de ruido sobrepasa los 80 decibelios. Estos equipos cumplirán la Norma Técnica Reglamentaria MT-2.

Protección del tronco, brazos y manos:

Prendas y equipos de protección: manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes, detergentes y corrosivos, hormigón.

Ropa de protección antiinflamable: en trabajos de soldadura en recintos exiguos.

Mandiles de cuero: para trabajos con proyección de partículas y chispas incandescentes.

Guantes: para trabajos de soldadura, manipulación de objetos con aristas cortantes, manipulación de productos corrosivos, riesgo eléctrico, sustitución de cuchillas en máquinas de

cortar, manipulación de ferralla, encofrado. Para los trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los operarios dispondrán de guantes aislantes de la electricidad homologados según Norma Técnica Reglamentaria MT-4.

Faja de protección contra sobreesfuerzos: para trabajadores en operaciones de carga, transporte a hombro y descarga.

Faja de protección contra vibraciones: para trabajos en máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones como por ejemplo conductores de máquina de movimiento de tierras, de motovolquetes autopropulsados, martillos neumáticos.

Muñequeras de protección contra las vibraciones: en general, como en el caso anterior, para la manipulación de herramientas o máquinas-herramienta con producción de vibraciones transmitidas al usuario.

Ropa de protección para el mal tiempo: Para trabajos al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

Ropa y prendas de seguridad (señalización): Para trabajos que exijan que las prendas sean vistas a tiempo,

Dispositivos de presión del cuerpo y equipos de protección anticaídas: Para trabajos en andamios, montaje de piezas prefabricadas, postes, grúas, cabinas de conductor, trabajos en pozos y canalizaciones, trabajos de montaje y desmontaje de protecciones colectivas, gruísta (en ascenso y descenso de la máquina), trabajos en andamios de borriquetas si están cercanos a huecos o bordes de forjado. Los cinturones de seguridad tienen que cumplir los requisitos definidos por las Normas Técnicas Reglamentarias MT-13, MT-21 y MT-22. Llevarán cuerda de amarre o cuerda salvavidas de fibra natural o artificial, tipo nylon o similar, con mosquetón de enganche, siendo su longitud tal que no permita una caída a un plano inferior, superior a 1,50 m de distancia.

Prendas y medios de protección de la piel: Para manipulación de revestimientos con productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella. Guantes de goma para manipulación de morteros, hormigones, pastas, pinturas, y en operaciones de enlucido, escayolado, techado y albañilería en general.

3.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición de los elementos de protección individual se realizará por unidades (ud).

Se abonarán una sola vez, de acuerdo a los precios que aparecen en el Presupuesto, aunque sean utilizados en más de una ocasión.

3.6. MEDIOS AUXILIARES, INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

3.6.1. Condiciones generales

Se prohibe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohibe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Los medios auxiliares, máquinas y equipos deberán contar con el marcado CE.

3.6.2. Condiciones específicas

Toma de tierra:

Los postes de tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI-BT 039 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Escaleras de mano:

Escalera: escalera de mano metálica comercializada, con soporte de tijera sobre ruedas, dotada de una plataforma rodeada de una barandilla en la coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella. De total seguridad para el usuario dentro de las posibilidades e instrucciones de uso dadas por el fabricante.

Material de fabricación: aluminio adonizado:

Normas de utilización: Aplicar puntualmente las maniobras para uso correcto y seguro, contenidas dentro del manual suministrado por el fabricante.

Andamio metálico tubular apoyado

Normas de seguridad para su uso: se montarán siguiendo fielmente las instrucciones contenidas en el folleto de montaje suministrado por el fabricante. El Contratista principal es responsable de conseguir guardar en la obra y ordenar ejecutar este montaje según las

instrucciones del folleto o manual suministrado por el fabricante. En el caso de haber desaparecido del mercado el fabricante o la marca comercial, el montaje se efectuará siguiendo las instrucciones del folleto de un modelo similar al que se va a montar.

Medios auxiliares de topografía:

Estos medios tales como cinta, jalones, miras, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

Limpieza de obra:

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las zonas de trabajo se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlas en todo momento en condiciones adecuadas.

Se eliminarán con rapidez los escombros, restos de materiales, manchas de grasas, los residuos de sustancias peligrosas, y demás productos residuales que puedan originar accidentes

Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo:

Se instalarán en los cuadros secundarios de conexión para fuerza.

Se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados; en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termoretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

Interruptores diferenciales calibrados selectivos de 30 mA:

Calidad: nuevos, a estrenar.

Tipo de mecanismo: Interruptor diferencial de 30 mA comercializado, para entrar en funcionamiento antes que lo haga él del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación: en los cuadros secundarios de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

Mantenimiento: se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería. Diariamente se comprobará que no han sido puenteados. En caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

Conexiones eléctricas de seguridad: todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por autocontacto.

Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa:

Calidad: nuevas a estrenar. Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 12 mm.

Normas para el manejo de las cuerdas: toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada para evitar penduleos o para hacerla entrar en la planta, estará dotada de una cuerda de guía. Queda tajantemente prohibido recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas de guía.

Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica

Calidad: serán nuevos, a estrenar y estarán formados por los siguientes elementos:

Portalámparas estancos con rejilla anti-impactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción de material aislante de la electricidad.

Manguera antihumedad de la longitud que se requiera para cada caso, evitando depositarla sobre le pavimento siempre que sea posible.

Toma-corrientes por clavija estanca de intemperie.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento: Se conectarán en las tomas de corriente instaladas en los cuadros eléctricos de distribución de zona. Si el lugar de utilización es húmedo, la conexión eléctrica se efectuará a través de transformadores de seguridad a 24 V.

Caídas de altura:

Todos los huecos y bordes al vacío, situados a una altura superior a 2,00 metros, se protegerán con redes o barandillas. Los situados a alturas menores a 2,00 metros se señalizarán cuando representen un riesgo de caída a distinto nivel para los trabajadores.

Caída de cargas suspendidas:

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de pestillo de seguridad.

Plataforma de trabajo:

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo, estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Rampas y escaleras fijas:

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.

Las rampas tendrán una pendiente máxima del 12 % cuando su longitud sea menor de 3 m, del 10 % cuando su longitud sea menor que 10 m o del 8 % en el resto de los casos.

Las rampas y escaleras tendrán una anchura mínima de 60 cm.

Los peldaños de una escalera tendrán las mismas dimensiones. La huella estará comprendida entre 23 y 26 cm y la contrahuella entre 13 y 20 cm.

Iluminación:

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

Siempre que la iluminación natural no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas se complementará con iluminación artificial. La iluminación de los lugares de trabajo cumplirá:

- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux
- Zonas de exigencias visuales bajas: 100 lux
- Zonas de exigencias visuales altas: 500 lux

4. SISTEMAS Y SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

4.1. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y PROTECCIONES EN UNIDADES DE OBRA

4.1.1. Replanteo de las obras

Prevención de riesgos y medidas a adoptar:

- Se realizará con la suficiente antelación, en los casos de trabajos junto a circulación de vehículos, la señalización será la oportuna, para cortes, desvíos, etc.
- En los trabajos junto a líneas eléctricas aéreas, se tendrán en cuenta las distancias de seguridad marcadas en el apartado de trabajos junto a instalaciones ajenas a la obra.
- En los trabajos de altura, se tendrá en cuenta que deberán realizarse desde lugares dotados de barandillas, protegidos mediante redes, o en último caso mediante cinturón de seguridad anclado a lugar rígido. las plataformas de acceso serán seguras.

Se utilizará ropa de trabajo con elementos reflectantes.

El calzado de seguridad será de la Clase III y con tobillera reforzada.

Protecciones individuales:

- Mono o buzo de trabajo
- Gafas contra-impactos
- Mascarilla anti-polvo
- Guantes
- Bota de protección de puntera reforzada
- Protector auditivo

4.1.2. Excavaciones en zanjas

Prevención de riesgos y medidas a adoptar:

- A nivel de suelo se acotarán las áreas de trabajo.
- Previo a la iniciación de los trabajos se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las interferencias con las canalizaciones de servicios existentes.

- El procedimiento de trabajo seguro en la realización de zanjas, así como para trabajos posteriores en ella, contemplará ataluzamientos, bermas, o entibaciones semicuajadas o cuajadas, siempre que las características del terreno, además de influencias exteriores (maquinaria en proximidades, etc.), lo exijan.
- Los materiales necesarios para refuerzo y entibado se acopiarán en obra con la antelación suficiente, para que el avance de la excavación sea seguido con la inmediata colocación de los mismos.
- Se realizarán las entibaciones necesarias, y tanto en entibado como en desentibado se tomarán las máximas precauciones.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- El responsable del tajo reconocerá el estado del terreno antes de iniciarse el trabajo diario, y especialmente después de lluvias.
- Diariamente se revisará, en su caso, el estado de entibaciones y refuerzos.
- El acceso del personal a las zanjas se efectuará mediante escaleras que estarán debidamente ancladas. La escalera sobrepasará 1 metro, como mínimo, el borde de la zanja.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Los productos de excavación que no se lleven a vertedero, se colocarán a una distancia del borde, igual o superior a la mitad de la profundidad de esta.
- Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura, se acotarán debidamente con barandilla de 0,90 m de altura siempre que se prevea la circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.
- El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento, lo anunciara con una señal acústica.
- Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación y transporte, con especial atención al estado de mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.
- Protecciones individuales:
- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Protector auditivo
- Gafas antipolvo
- Cinturón antivibratorio
- Buzo de trabajo

4.1.3. Pavimentación y asfaltado

Prevención de riesgos y medidas a adoptar:

- Deberá prohibirse la circulación, de personas y vehículos por la zona de trabajo en la que se encuentre la maquinaria realizando los trabajos de pavimentación.
- Se balizará la zona de obra en la que exista riesgo de vuelco de máquinas por taludes o desniveles pronunciados.
- Se establecerá un plan coordinado, acotándose las áreas de trabajo para evitar daños a personas o vehículos.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctricas.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se señalizarán oportunamente los accesos y recorridos de los vehículos.
- Todos los tipos de compactadores estarán dotados de dispositivos para la limpieza de las llantas o neumáticos durante los trabajos de compactación.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuese precise, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas, en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a los trabajos.
- Todo vehículo o maquinaria de extendido y compactación de firme, deberá disponer de un mecanismo que automáticamente haga sonar la bocina, al iniciar la marcha atrás.

- Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de compactación de firme y transporte, con especial atención al estado de mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad
- Botas de agua
- Botas de seguridad
- Casco de seguridad
- Gafas contraimpactos
- Guantes para manipulación de objetos
- Buzo de trabajo
- Traje impermeable

4.1.4.Túneles y galerías

Medidas de seguridad en la perforación:

Antes de la perforación lavar el frente y sanearlo con una barra para asegurarse que no quedan restos de explosivo

Nunca se deben usar los fondos de los barrenos de la pega anterior como emboquille de los nuevos taladros.

Los fondos de los barrenos suelen concentrarse en la zona del cuele, es por esto por lo que se recomienda descentrar ligeramente el cuele y alternar su posición en cada pega.

Una vez acabada la perforación, se revisarán todos los barrenos, ya que cuando comienza la carga del explosivo no se puede perforar.

Medidas de seguridad en la perforación con jumbo:

Mantenerse a una distancia adecuada cuando se realice el transporte de la máquina y cuando se muevan las cadenas de avance del martillo y las barras de perforación.

Tomar precauciones al tocar el varillaje y los manguitos, inmediatamente después de su utilización, ya que se corre el riesgo de quemaduras.

Iluminar adecuadamente el frente de trabajo.

Utilizar, por parte del personal, cascos antirruido y cuando sea necesario las máscaras antipolvo.

Colocar los cables eléctricos de alimentación en lugares donde los movimientos de la máquina no puedan dañarlos.

Utilizar la perforación húmeda o captadores para eliminar el polvo producido en la perforación.

El cambio de piezas y de varillas se realizará con la máquina parada. Estas operaciones pueden ser peligrosas y únicamente las realizará personal cualificado.

Todos los jumbos autopropulsados deben estar equipados con un mecanismo de parada automática.

Medidas de seguridad en la carga de barrenos:

La carga no debe comenzar hasta que toda la perforación haya terminado y las máquinas eléctricas se hayan retirado.

Debe existir un mecanismo de alarma para evacuar al personal del frente en caso de accidente durante el proceso de carga.

Cuando se usan detonadores eléctricos, éstos deben ser de alta sensibilidad. Además, se deben comprobar las corrientes inducidas por las líneas eléctricas cercanas.

Los detonadores deben mantenerse en cortocircuito con los terminales conectados entre sí.

Medidas de seguridad con los explosores y líneas de tiro:

La pega se comprobará mediante un medidor de resistencias. El comprobador se revisará periódicamente.

Los explosores se adecuarán al número de detonadores utilizados en la pega, ya que tiene que tener energía suficiente para iniciarlos, pues de lo contrario se producirán fallos.

Las líneas de tiro deben colocarse en el hastial del túnel contrario al que lleva instalado los cables de electricidad y cualquier otro tipo de conducción como las tuberías de agua.

Todas las líneas deben cortocircuitarse cuando no se utilicen.

Comprobar la continuidad de las líneas de tiro mediante un medidor de resistencia desde la posición de tiro. Si se detecta algún fallo se rectificará antes de volar.

Medidas de seguridad durante el transporte de explosivos:

Los detonadores y el explosivo no deben ser transportados conjuntamente, estando almacenados por separado hasta el momento de su utilización, lejos de las líneas eléctricas y los primeros en cortocircuito.

El transporte de explosivos se realizará por una persona autorizada en vehículos especialmente diseñados para este propósito. Estos medios de transporte llevarán señales especiales para distinguirlos de otros vehículos.

La cantidad de explosivo transportada será la precisa para su uso inmediato.

Una vez que se ha producido la detonación las medidas a tomar son las siguientes:

Mediante la ventilación extraer el polvo y los humos producidos por la detonación.

El artillero debe ser el primero en entrar en la zona, comprobando que el explosivo se ha consumido y han detonado todos los barrenos.

En caso de fallar la pega, se revisarán las conexiones y se repetirá el ciclo.

En caso de fallar algún barreno, se perforará un barreno paralelo a una distancia de 20 cm y una vez cargado se disparará para detonarlo por simpatía.

Medidas de seguridad en la excavación:

Las máquinas deben estar provistas de sistemas antipolvo.

El sistema de ventilación debe llevar suficiente aire fresco tanto para el personal como para la maquinaria. El flujo de aire se puede lograr mediante ventilación aspirante o mediante combinación aspirante-soplante.

Los conductos de ventilación soplante se colocarán en el techo del túnel acerándose lo más posible al frente.

Las excavaciones de más de 15 m² de sección pueden requerir más de un conducto de aspiración.

En la zona de avance, el frente debe estar perfectamente saneado.

Los trabajos de avance se harán con la parte adyacente del terreno de las fases anteriores suficientemente afianzado, llegándose al hormigonado si fuera posible.

Cuando el terreno es poco consistente, paralelamente a los trabajos de avance, se realizarán los trabajos de sostenimiento del terreno.

Mantener una buena iluminación del frente.

Durante la operación ningún trabajador debe estar dentro del radio de acción de la máquina.

Las máquinas tendrán que ir dotadas de un sistema de dispersión de agua y de aspiración de polvo.

Organizar las labores para que no haya interferencias entre el personal, procurando que nadie dé la espalda al compañero. El ayudante del barrenista se mantendrá siempre por detrás de él.

No trabajar nunca dos operarios a distinto nivel, si sus zonas de trabajo están en la misma vertical.

Usar el tamaño de barrenas adecuado, ya que el riesgo de rotura aumenta si son excesivamente largas.

Las mangueras deben ir alineadas y si es posible ancladas a los hastíales.

Medidas de seguridad en el sostenimiento:

Sanear primero la zona donde se coloque el sostenimiento, esto disminuirá los accidentes tanto en la colocación como en posteriores trabajos. Saneo de techos, hastiales y frente.

En el caso del saneo manual, utilizar plataformas de trabajo.

Trabajar desde una zona ya saneada o revestida, para eliminar el riesgo de caída de bloques.

Los bulones usados se ajustarán al tipo de terreno para el cual han sido concebidos.

En el caso de usar malla, ésta se colocará entre el terreno y la placa de presión del perno.

Los bulones se colocarán después del saneo y normalmente como pronto en el turno siguiente a la pega. La colocación será siempre de arriba hacia abajo empezando desde la clave.

Puesta en obra del hormigón proyectado:

Las superficies que se hallan impregnadas de aceite, polvo o carbonilla deben limpiarse antes de la aplicación del hormigón.

Durante la operación de gunitado, no se realizará ningún otro tipo de trabajo en las cercanías.

Iluminación perfecta del área de trabajo.

Se usarán, siempre que se pueda, medios controlados a distancia.

Se emplearán equipos con dispositivos especiales para alimentación de los aditivos del hormigón por vía húmeda, éstos producen menor cantidad de polvo y son menos susceptibles a rebotes que los procesos por vía seca.

En caso de riesgo de obstrucciones, se debe tener bien sujeto el extremo de la manguera y no entrar en la zona de peligro, es decir, en la dirección de proyección.

Medidas de seguridad en la instalación de cerchas y cuadros metálicos:

El cuadro metálico debe colocarse en contacto con el terreno y elegir aquel que pueda soportar la presión del terreno.

No usar cerchas ni cuadros que estén oxidados o en malas condiciones.

Los huecos que quedan entre el cuadro metálico y el terreno se deben rellenar mediante madera o chapas de acero. De esta manera el cuadro entra en carga lo más rápida y homogéneamente posible.

Los cuadros y cerchas se inspeccionarán periódicamente, comprobando:

El estado de los arcos y de las bases de apoyo.

El estado en el que se encuentran las grapas y demás sistemas de unión y arriostrado.

El estado del revestimiento colocado en el trasdós.

Medidas de seguridad en la carga y transporte del escombro:

Mantenerse fuera de la zona de carga y movimiento de la pala cargadora.

Señalizar convenientemente las zonas donde se realicen los trabajos y que estén dentro de las vías de transporte.

No sobrecargar el vehículo.

Las rampas o zonas elevadas se señalizarán e iluminarán convenientemente, y se colocarán barreras sólidas que puedan prevenir la caída de vehículos.

Se dispondrán plataformas desde las cuales poder hacer giros y cambios de dirección. Estas zonas deben estar muy bien iluminadas.

Todas las unidades tractoras deben disponer de un sistema de alarma para avisar de maniobras de marcha atrás.

Se separarán las zonas para el paso de peatones y las zonas para la circulación de vehículos.

Protecciones colectivas:

- Iluminación de emergencia a lo largo de todo el túnel.
- Vallas de limitación y protección.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Pasillos de seguridad.
- Topes de retroceso para camiones.
- Interruptores diferenciales.
- Transformadores de seguridad.
- Tomas de tierra.
- Válvulas antirretorno.
- Riego de pistas.
- Detectores de tormentas.
- Señales ópticas y acústicas de marcha atrás.
- Detectores de gases.
- Equipos de rescate.
- Extintores.

Equipos de protección individual

El equipo de protección individual dependerá del trabajo que realice cada operario, existiendo en cada zona placas de aviso del equipo necesario para realizar cada labor.

- Casco homologado con lámpara de iluminación.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Gafas de protección para los ojos.
- Cascos de protección antirruido.
- Tapones para los oídos.
- Máscara de protección respiratoria.
- Guantes de goma.
- Guantes de soldadura.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Cinturón antivibratorio.

- Arnés anticaídas.
- Pantallas de protección para los trabajos de soldadura eléctrica y autógena.
- Ropa impermeable (chaqueta y pantalón).
- Manguitos y mandiles de cuero para los trabajos de soldadura.
- Chaleco reflectante.
- Linterna de mano.
- Equipo de supervivencia.

4.1.5.Obras de drenaje

Prevención de riesgos y medidas a adoptar:

- Se realizará revisión previa del estado del terreno (taludes, bermas o entibaciones), antes de proceder a realizar cualquier tarea.
- 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 1 m el borde de la zanja.
- Si los trabajos requieren iluminación, está se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible, sobre durmientes en un receptáculo delimitado por varios pies derechos anclados al terreno que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.
- Se observarán para el izado de los tubos, las normas de seguridad sobre grúas automotrices.
- En el manejo y acoplamiento de los tubos, se utilizarán los útiles adecuados en previsión de atrapamientos de extremidades.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- El personal que transporte y coloque los tubos, usará guantes y botas con puntera reforzada.
- Cuando las condiciones del trabajo lo requieran, se utilizarán: gafas antipartículas, mascarilla antipolvo, cinturones antivibratorios, tapones auditivos, etc.

4.1.6. Puesta en obra del hormigón

Prevención de riesgos y medidas a adoptar:

Hormigonado por vertido directo:

- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionario en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra porte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se prohíbe el desplazamiento del vehículo con las canaletas desplegadas.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros (como norma general) del borde de cualquier desnivel.

Hormigonado con cubilote:

Se prohíbe que su peso (una vez lleno) sea superior a la carga máxima admitida por la grúa.

Se prohíbe rigurosamente a persona alguna permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.

Se obligará a los operarios en contacto con los cubilotes al uso de guantes protectores.

Se recomienda la guía de los cubilotes mediante cuerdas.

Hormigonado mediante bombeo:

El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo específico.

- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos y antes de hormigonar, se "engrasará las tuberías" enviando masas de mortero de pobre dosificación para, ya posteriormente, bombear con la dosificación requerida.
- Antes de desmontar la tubería por atasco o taponamientos, es necesario descomprimiría para evitar proyecciones y salpicaduras.

- Se evitará todo movimiento de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes y arrastrándose las partes más susceptibles de movimiento.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, deberá realizarse con las máximas precauciones e incluso dirigidos los trabajos por un operario especialista.
- Cuando se utilice la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo que impida la proyección de la pelota, no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su proyección.
- Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuesta por el fabricante.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad
- Guantes para manipulación de objetos
- Guantes de gomas
- Calzado impermeable al agua y la humedad
- Buzo de trabajo

4.1.7. Rellenos y compactación

Prevención de riesgos y medidas a adoptar:

- Se delimitarán las zonas de trabajo para evitar la presencia de personal a la estrictamente necesaria.
- Antes de comenzar al relleno de una zanja, se comprobará que no existe personal alguno en el fondo.
- Se mantendrán las protecciones, pasarelas y señalización hasta que la zanja se haya rellenado en totalidad y por tanto quede suprimido el riesgo.
- No se permitirá la presencia de personas bajo el radio de acción de las máquinas.
- Los conductores de los rodillos vibrantes y compactadores manuales serán operarios de probada destreza en el manejo de éstas máquinas, en prevención de riesgos por impericia.
- Se regará con la frecuencia necesaria para reducir la formación de polvo.

Protecciones individuales:

- Casco de polietileno
- Calzado de seguridad
- Guantes
- Mascarilla
- Ropa de trabajo
- Cinturón elástico antivibratorio.

4.1.8. Iluminación

Prevención de riesgos y medidas a adoptar:

- Durante el montaje de la instalación se impedirá, mediante carteles avisadores de riesgo que nadie pueda conectar la instalación a la red. Se ejecutará como última fase de la instalación, el cableado desde el cuadro general al de la compañía y guardándose en lugar seguro los mecanismos necesarios para efectuar la conexión en el cuadro (fusibles y accionadores), que se instalarán poco antes de concluir la instalación.
- Antes de proceder a la conexión se avisará al personal de que se van a iniciar las pruebas de tensión instalándose carteles y señales de "PELIGRO DE ELECTROCUCIÓN".
- Antes de hacer las pruebas con tensión se ha de revisar la instalación cuidando de que no quedan accesibles a terceros, uniones, empalmes y cuadros abiertos, comprobando la correcta disposición de fusibles, terminales, protecciones diferenciales, puesta a tierra, cerradura y manguera en cuadros y grupos eléctricos.
- Siempre que sea posible se enterrarán las mangueras eléctricas y a modo de señalización y protección para reparto de cargas, se establecerán sobre las zonas de paso sobre mangueras, una línea de tablones señalizados en él extremo del paso con señal de "PELIGRO DE ELECTROCUCIÓN"
- Los mangos de las herramientas manuales estarán protegidos con materiales dieléctricos, quedando prohibida su manipulación y alteración. Si el aislamiento está deteriorado se retirará la herramienta.
- Los montajes y desmontajes eléctricos serán efectuados por personal especializado, que demuestren documentalmente que lo son.

- Todo el personal que manipule conductores y aparatos accionados por electricidad, estará dotado de guantes aislantes y calzado aislante.
- Para la colocación de luminarias, lámparas y farolas se tendrá en cuenta, además de las prevenciones expuestas para grúas y eslingas en el apartado dedicado a maquinaria y medios auxiliares, las siguientes medidas:
- En el montaje de piezas servidas con grúas, no se soltarán del gancho hasta que esté garantizada su estabilidad, mediante apoyo estable en el suelo, fijación mediante tomillo, grapas, etc.
- Se evitará permanecer en la zona de barrido de cargas durante de desplazamiento suspendido.
- Los trabajos en altura se realizarán preferentemente desde plataformas estables dotadas de barandillas (por ejemplo plataformas telescópicas).

Protecciones individuales:

- Botas aislantes de la electricidad
- Casco
- Guantes aislantes de la electricidad
- Mono de trabajo
- Manta aislante
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes.

4.1.9. Señalización horizontal y vertical

Prevención de riesgos y medidas a adoptar:

- Se señalizará con la suficiente antelación la zona de pintado sobre la calzada así como la zona de obra para la colocación de los postes de señalización vertical, ateniéndose a la norma 8.3.IC. en los casos de calzadas con circulación.
- No se trabajará sobre lugares en los que existan riesgos de caídas de altura, si éstos no están debidamente protegidos.
- Para los casos de señalización de tipo eléctrico, se estará a lo especificado en el apartado de iluminación.
- Para la manipulación de materiales pesados mediante grúas, se atenderá a las normas especificadas para grúas en el apartado de maquinaria y para eslingas en el apartado de medios auxiliares.
- En la utilización de pinturas y disolventes, atendiendo a su naturaleza de tipo químico, se estará a lo especificado por el fabricante en cuanto a uso y almacenamiento.

Protecciones individuales:

- Casco
- Guantes
- Cinturón de seguridad
- Botas de seguridad
- Mascarilla respiratoria
- Gafas de protección

4.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS EN INSTALACIONES AJENAS A LA OBRA

4.2.1. Trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas

Actuaciones previas:

- Identificación de la compañía, así como características de la línea en la zona de trabajo, como tensión, altura de apoyos, distancia mínima entre conductores y el suelo, etc.
- En el caso que las distancias entre la línea eléctrica y la zona de trabajo o maquinaria y vehículos que pasen por debajo de ellas, sean inferiores a las indicadas en el esquema gráfico correspondiente, se realizarán las gestiones convenientes para conseguir el oportuno descargo o desvío de la línea.
- En caso de que no sea posible el descargo o desvío de la línea, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la compañía (indefinición de comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, etc.), se considerará a todos los efectos que la línea sigue en tensión, por lo que, en caso de que ineludiblemente se deba trabajar en el área afectada por la línea, se deberán considerar los siguientes procedimientos.

Procedimientos de operación:

- Aislar los conductores desnudos; el aislamiento sólo es posible para tensiones hasta 1.000 voltios. La colocación y el quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.
- Limitar el movimiento de traslación, de rotación y de elevación de las máquinas de elevación o movimiento de tierras por dispositivos de parada mecánicos.
- Limitar la zona de trabajo, de las máquinas de elevación o movimiento de tierras, por barreras de protección.

Barreras de protección:

- Las barreras de protección son construcciones formadas generalmente por perchas colocadas verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en ell suelo, y contraventadas, unidas por largueros o tablas.
- El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe de sobrepasar de 1 m.
- En el lugar y colocación de largueros o de tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de cartones de señalización. Los cables deben de estar bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe de ser superior a 50 cm.
- Entre los largueros, tablas o cables, se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm para evitar que elementos metálicos de andamios, máquinas, etc. puedan penetrar en la zona peligrosa.
- Las barreras de protección, aros de protección, cables de retención y redes metálicas deben ser puestas a tierra conforme a las prescripciones.
- Si las barreras de protección son para el paso de máquinas o vehículos, la porte superior podrá estar compuesta mediante un sólo cable colocado a la altura y distancia adecuada de forma que evite la posibilidad de contacto o arco eléctrico.
- La altura de paso máximo debe de ser señalada por paneles apropiados fijados a las pértigas. Las entradas del paso deben de señalarse en los dos lados.
- Recomendaciones a observar en caso de accidente.
- Caída de línea.
- Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión. Solo en el caso de que haya un accidentado y estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separarlo de la línea mediante elementos no conductores, sin tocarlo directamente.
- Contacto a la línea con máquinas: si cualquier máquina, o su cargo, entra en contacto con una línea eléctrica deben de adoptarse las siguientes medidas:
- Conservar la calma y permanecer en su puesto de mando intentando retirar la máquina de la línea, situándola fuera de la zona. El conductor deberá advertir, al personal próximo a la zona que se aleje de ella.
- En el caso de no ser posible separar la máquina de la línea eléctrica y que ésta empiece a arder, etc., el conductor deberá abandonarla saltando con los dos pies juntos a una distancia lo más alejada posible de ella.

4.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

4.3.1. Señalización

No se podrá dar comienzo a ninguna obra si no se ha obtenido el permiso correspondiente del Ayuntamiento correspondiente, y si el Contratista no ha colocado las señales informativas de peligro y de limitación previstas, en cuanto a tiempos, números y modalidad de disposición de las presentes normas.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y no parezcan que tienen carácter provisional. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Las señales colocadas sobre la carretera no deberán permanecer allí más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.

En la aplicación de los esquemas de señalización, el Contratista vendrá obligado de manera especial a observar las siguientes disposiciones:

- Las zonas de trabajo deberán siempre quedar limitadas en toda su longitud y anchura mediante conos de caucho situados a no más de cinco metros (5 m) de distancia uno del otro. Los extremos de dichas zonas deberán a su vez señalarse con caballetes reglamentarios, situados como barreras en la parte de la calzada ocupada por las obras.

- De noche o en condiciones de escasa visibilidad, los conos y los caballetes empleados deberán comportar las bandas prescritas de material reflectante. Además, tanto con los conos como con los caballetes, se alternarán las lámparas reglamentarias de luz roja fija. Las señales serán reflexivas o iluminadas.
- La señal triangular de "OBRAS", si se emplea de noche o en condiciones de reducida visibilidad, deberá estar siempre provista de una lámpara de luz amarilla intermitente. Tal lámpara deberá colocarse además, en la primera señal dispuesta en las inmediaciones de una zona de trabajo o de cualquier situación de peligro, aunque tal señal no sea la de "OBRAS".
- Todos los carteles señalizadores montados sobre caballetes deberán ir debidamente lastrados con bloques adecuados de hormigón, con el fin de evitar su caída por efectos del viento.
- Las señales de preaviso no deberán invadir aquellos carriles abiertos al tránsito y deberán quedar siempre situadas junto a las aceras. Toda señal que pertenezca a la zona de obras deberá quedar situada dentro del área delimitada para tal fin.
- El Contratista, además, deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización de emergencia que se coloca con ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas en los usuarios. Los elementos empleados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al final de las obras.
- En la colocación de las señales que advierten la proximidad de una zona de obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas zonas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico.
- Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia correspondiente.
- Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la siguiente forma:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviaciones del tráfico (flechas a 45º, paneles de balizamiento, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo.
- Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, cosa que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento. Se tomarán las mismas precauciones en el caso de ocupar el carril de adelantamiento.

Normalmente, la persona con la bandera se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlando, o en el carril cerrado al tráfico. Ocasionalmente puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlando desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor.

Al efectuar señales con banderas rojas se utilizan los siguientes métodos de señalización:

- Para detener el tráfico, el hombre con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para mayor énfasis puede elevar el otro brazo con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico que se aproxima.
- Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento del tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre. No debe usarse la bandera roja para hacer señal de que continúe el tráfico.
- Para disminuir la velocidad de los vehículos hará primero la señal de parar y seguidamente la de continuar, antes de que el vehículo llegue a pararse.

- Cuando sea necesario llamar la atención a los conductores por medio de la bandera roja, pero no requiera una posible reducción de la velocidad, el empleado con la bandera se situará de cara al tráfico y hará ondular la bandera con un movimiento oscilatorio del brazo frente al cuerpo, sin que dicho brazo rebase la posición horizontal. Por la noche deberá usarse una linterna roja en lugar de una bandera.

Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarla a continuación.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que puedan representar algún peligro para el tráfico.

4.3.2. Otras afecciones

Vertidos:

Se prohibe expresamente el vertido de sólidos y fluidos en el recinto de las obras. Entre ellos, productos de excavaciones y demoliciones, rocas, tierras, lodos, restos de fábrica, hormigón, madera, perfiles metálicos, chatarra, despuntes de armaduras, caucho y materiales plásticos, áridos productos naturales o sintéticos y prefabricados y vidrios.

Asimismo, se prohibe el vertido de restos y lavados de plantas o vehículos de transporte de hormigones y asfaltos, o productos bituminosos y sus posibles aditivos, detergentes y otros productos químicos usados en construcción, pinturas, disolventes y aceites y basuras.

Para la retirada de estos deshechos de la obra se clasificarán de acuerdo con la normativa al efecto de la Junta de Residuos de la Comunidad de Castilla-La Mancha u organismo competente equivalente, que extenderá el correspondiente justificante de retirada para su archive en obra.

Acopios:

No se puede permitir el acopio de materiales, áridos, tierras, etc., así como el estacionamiento de máquinas y vehículos fuera de las zonas destinadas a tal efecto.

Polvo:

Está previsto el riego sistemático de los caminos de servicio para reducir la producción de polvo. Los silos contenedores de cemento (y en su caso de cal si fuera necesaria ésta) disponen de filtros que admiten su conservación.

Humos:

Se prohibirá quemar materiales en la obra, por lo cual solo puede producirse humo, por escapes de máquinas y vehículos. Además es antieconómico retrasar el cambio de filtro y puesta a punto de un vehículo, por su pérdida de potencia y aumento del consumo de combustible, circunstancias que aumentan la producción de humos.

Ruidos:

Se cuidará que las máquinas de la obra productoras de ruido, como pueden ser compresores, grupos electrógenos, tractores, etc., mantengan sus carcasas atenuadoras en su posición, y se evitará en todo lo posible su trabajo nocturno.

Deslumbramiento:

Aunque no se considera un agente contaminante, la luz intensa y mal orientada puede afectar al usuario de las vías públicas y provocar accidentes de tráfico. Los focos de alumbrado intenso de obra deben situarse a una altura y posición adecuadas y su mejor emplazamiento es sobre las torres de elevación hidráulica tipo "Jirafa" con panel movible de 6 lámparas de 1,5 Kw. que permite iluminar un tajo de movimiento de tierras desde una altura de unos 8 metros a 12 m.

Basuras:

La experiencia indica que no es suficiente disponer un contenedor (tipo bidón con tape), junto al comedor de obra. Para mantener limpia la obra será necesario colocar algunos más para aquellos tajos de larga duración como obras de fábrica, donde es frecuente encontrar algún personal que prefiere comer al aire libre.

Barro:

En toda obra de movimiento de tierras, es fácil encontrar barro tras un día de lluvia. Teniendo en cuenta el riesgo de pérdida de control de un vehículo al pasar sobre barro es muy importante su eliminación, y sobre todo, contemplando la posibilidad de que vehículos de la obra trasladen en sus neumáticos el barro a los viales públicos. Se adoptarán las medidas oportunas para eliminar este riesgo.

4.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS POR UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

4.4.1. Maquinaria

Previo a su entrada en obra se exigirá, en su caso, la I.T.V. correspondiente. Al resto se le exigirá una revisión hecha por taller autorizado, certificando el correcto estado de seguridad de la máquina.

En cuanto a sus revisiones y normas de seguridad para los trabajos de mantenimiento, se estará a lo dispuesto en su libro de instrucciones de uso.

Motovolquete (dúmper):

Se prohibe bajar rampas frontalmente con el vehículo cargado.

Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.

Se prohibe terminantemente transportar personas en el cazo.

Pala cargadora:

- Se prohíbe bajar rampas frontalmente con el vehículo cargado.
- Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
- Se prohíbe terminantemente transportar personas en el cazo. El maquinista será siempre una persona cualificada.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.

Bulldozer:

- Se revisarán periódicamente.
- Todos los elementos y portes de la máquina utilizados para acceder a la cabina, deberán limpiarse con periodicidad a efectos de evitar posibles caídas por estar la superficie resbaladiza.
- Deberá estar dotado de pórtico de seguridad, así como de una cabina que protege al conductor de posibles caídas de piedras.
- Se prohibirá el abandono de la máquina con el motor en marcha y sin antes apoyar la pala o cuchilla sobre el suelo.
- Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
- El maquinista será siempre una persona cualificada.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.
- La maniobra de subida o bajada a la "góndola" de transpone la efectuará el conductor del bulldozer que será una persona cualificada.
- Camión de transporte y otros camiones:
- Los camiones estarán en perfecto estado de mantenimiento.
- El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de Circulación y a la señalización dispuesta.
- Antes de iniciar las maniobras de descarga del material, además de haber instalado el freno de mano, se colocarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerilla metálica.

Retroexcavadora:

- Se prohíbe bajar rampas frontalmente con el vehículo cargado.
- Se extremará el cuidado al circular por terrenos regulares o sin consistencia.
- Se prohibe terminantemente transportar personas el cazo. El maquinista será siempre una persona cualificada.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.

Retroexcavadora mixta:

- Se prohíbe bajar rampas frontalmente con el vehículo cargado.
- Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
- Se prohíbe terminantemente transportar personas en el cazo. El maquinista será siempre una persona cualificada. Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.

Motoniveladora:

- Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
- El maquinista será siempre una persona cualificada y conocerá el tipo de trabajo a realizar, el método a emplear y la naturaleza y estado del terreno en el que se ha de mover.
- Trabajará siempre a velocidad adecuada.

- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.

Compactadora de neumáticos:

- La máquina estará en perfecto estado de funcionamiento.
- El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de Circulación y la señalización dispuesta.
- Antes de empezar a trabajar se comprobarán el estado y la presión de los neumáticos.
- Está prohibido fumar al cargar combustible y al comprobar el nivel de batería.
- El ascenso y descenso de las cajas de la máquina se efectuará mediante escalera metálica.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de la máquina.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se controlará el buen funcionamiento de las luces.

Jumbo bulonadora:

- El personal encargado del manejo de la perforación hidraúlica sobre ruedas será especialista en los trabajos con esta máquina, en prevención de los riesgos por impericia. No se permitirá el acceso a los controles de la máquina a personas no autorizadas.
- Se inspeccionará el terreno circundante antes del inicio de los trabajos con el fin de detectar y prevenir los riesgos del entorno. Cuando estas máquinas no trabajen en vía húmeda, dispondrán de dispositivos para captación de polvo.
- Los jumbos a utilizar en esta obra, estarán provistos lateralmente de una barra separada unos 15 cm del tren de rodadura, que evite la posibilidad de que las cadenas puedan sobrepasar sobre los pies el operador de control.
- Los tajos de perforación alejados, estarán en comunicación con las oficinas de obra, a través de un radioteléfono de órdenes y seguridad.
- Se realizará un mantenimiento periódico (como marque el fabricante) de la máquina (neumáticos, barrenas, acople automático de barrenos).
- Se hará una utilización exhaustiva de los equipos de protección individual recomendados.

Gunitadora

- Antes de poner la gunitadora en servicio, se debe comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, se avisará al encargado para que sea subsanado el defecto. Entre tanto, no se trabajará con la máquina.
- Para controlar el riesgo de vuelco de los terrenos a gunitar, está previsto que antes de proceder al gunitado, el encargado realice una revisión ocular del terreno a gunitar y del circundante. En el caso de riesgo de vuelco o movimientos, suspenderá los trabajos.
- Para evitar el riesgo de atrapamientos, se comprobará que se mantiene protegida, mediante la carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión. Además, el encargado comprobará antes de ponerla en funcionamiento que conserva en perfecto estado el freno de basculamiento. En el caso se avería ordenará la reparación inmediata.
- Para evitar el riesgo de atrapamientos, de proyección de partículas y de contactos eléctricos indirectos, está previsto que las operaciones de limpieza de mezcladores y proyectores y de mantenimiento, se ejecutarán con la máquina parada y desconectada de la red eléctrica.
- El encargado comprobará que los trabajadores que utilizan la máquina, lo hagan protegidos mediante el uso continuo de la mascarilla con filtro mecánico recambiable, con el fin de evitar respirar partículas dañinas.
- Para evitar los riesgos eléctricos, está previsto que la alimentación eléctrica de la gunitadora, se realice mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie, con conexión a la red de tierra, en combinación con el interruptor diferencial de protección. El encargado vigilará el cumplimiento de esta norma y en el caso de que la conexión se realice mediante clemas, vigilará la permanente instalación de la carcasa protectora contra los contactos eléctricos.
- Los trabajadores emplearán gafas de seguridad antiproyección de partículas que usarán siempre que tengan que proyectar gunita. Si se manchan las gafas, se parará la proyección las veces que sea necesario.
- Extendedora de aglomerado asfáltico
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, desmontables para permitir una mejor limpieza.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Rodillos vibrantes autopropulsados:
- La máquina estará en perfecto estado de funcionamiento.
- El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de Circulación y la señalización dispuesta.
- El ascenso y descenso de las cajas de la máquina se efectuará mediante escalera metálica.
- Se prohíbe terminantemente transportar personas en la máquina.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de la máquina.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se controlará el buen funcionamiento de las luces.

Bomba de hormigón:

- El maquinista será siempre una persona cualificada.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.

Camión hormigonera:

- Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.

Hormigonera eléctrica:

- El cable de alimentación eléctrica tendrá el grado de aislamiento adecuado a intemperie y su conexionado perfectamente protegido. No estará prensado por la carcasa y estará la toma de tierra conectada a la misma.
- Se conectarán a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra cuya resistencia no será superior, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, a la que garantice una tensión máxima de 24 V.
- La limpieza de las paletas de mezclado se realizará con la máquina parada.

Vibradores eléctricos:

- Se conectarán a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra cuya resistencia no será superior, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, a la que garantice una tensión máxima de 24 V.
- Vibrador neumático:
- Se revisarán diariamente las mangueras y los elementos de sujeción.
- Martillo rompedor:
- Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
- El maquinista será siempre una persona cualificada.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.

Camión cisterna:

- Los camiones estarán en perfecto estado de mantenimiento.
- El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de Circulación y a la señalización dispuesta.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerilla metálica.

Camión grúa:

- Los camiones estarán en perfecto estado de mantenimiento.
- El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de Circulación y a la señalización dispuesta.
- Antes de iniciar las maniobras de descarga del material, además de haber instalado el freno de mano, se colocarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerilla metálica.

- Los gatos estabilizadores se apoyarán sobre terreno firma o sobre tablones de 9 cm de espesor para utilizarlos como elementos de reparto.
- Se prohibe sobrepasar la cargo máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de la grúa.
- El gancho llevará pestillo de seguridad.
- Se guardarán las distancias de seguridad a las canalizaciones aéreas y subterráneas de servicios.

Grúa móvil autopropulsada:

- Certificado de inspección realizado por una E.C.A, mediante un procedimiento que sea conforme a las normas UNE relativas a grúas móviles y que sea, como mínima, similar al protocolo ECA número PG047. Dicho procedimiento incluirá los accesorios correspondientes: plumín, eslingas, grilletes, etc.
- Libro historial (para cada grúa) en el que figuren, además de los resultados de la inspección de la E.C.A., las revisiones de acuerdo con el artículo 103, punto 3 de la O.G.S.H.T.
- Gráfico de cargos y alcances en cabina, final de carrera del órgano de aprehensión e indicador de ángulo de la pluma.
- Báscula de pesada en grúas de más de 100 Tm. Para grúas a partir de 60 Tm, la exigencia de báscula queda a criterio del Jefe de Obra en función del trabajo a desarrollar.
- Documento acreditativo de que los conductores de las grúas poseen la formación necesaria, conociendo perfectamente:
- Las normas UNE, 58-508-78 (utilización de grúas móviles) y 001 (ademanes de mando normalizados).
- La O.G.S.H.T. en especial los capítulos X (Elevación y transporte) y XIII (Protección personal).
- Instrucciones relativas a distancias a líneas eléctricas aéreas de A.T. contenidas en el Reglamento de Líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Los gatos estabilizadores se apoyarán sobre terreno firma o sobre tablones de 9 cm de espesor para utilizarlos como elementos de reparto.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de la grúa.
- No se utilizará nunca para transporte de personas.
- No se realizarán nunca tires oblicuos.
- Cuando el viento sea superior a 80 Km/h se suspenderán las maniobras.
- Se comprobarán periódicamente los elementos de izado.
- El gancho llevará pestillo de seguridad.
- Se guardarán las distancias de seguridad a las canalizaciones aéreas y subterráneas de servicios.

Grupos electrógenos:

- El transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado a cuatro puntos.
- Al reponer combustible estará siempre parada y con las llaves de contacto retiradas.
- Las carcasas protectoras estarán cerradas.
- Se conectarán a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra cuya resistencia no será superior, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, a la que garantice una tensión máxima de 24 V.

Compresores:

- El transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado a cuatro puntos.
- El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Las carcasas protectoras estarán cerradas.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parada.
- Las mangueras a utilizar estarán en perfectas condiciones de uso, desechándose las que se observen deterioradas o agrietadas.
- Los mecanismos de conexión estarán recibidos mediante rácores de presión.

Martillos neumáticos:

- Se revisarán diariamente las mangueras y los elementos de sujeción.
- Tronzadora para madera:

- El dispositivo de puesta en marcha debe estar situado al alcance del operario, pero de tal manera que resulte imposible ponerse en marcha accidentalmente.
- La hoja de la sierra será de excelente calidad, y se colocará bien ajustada y prieta para que no se descentre ni se mueva durante el trabajo.
- La hoja se protegerá por debajo, lateralmente con dos mamparas desmontables. Sobre la mesa, se protegerá la porte posterior con un cuchillo divisor y la porte anterior con un cobertor regulable.

Equipo de soldadura eléctrica:

- Se conectarán a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra cuya resistencia no será superior, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, a la que garantice una tensión máxima de 24 V.
- El cable de alimentación eléctrica tendrá el grado de aislamiento adecuado a intemperie y su conexionado a bornes mediante clavija.

Equipo de oxicorte:

- Se utilizará siempre con válvulas antirretroceso.
- Las válvulas de las botellas estarán protegidas por la correspondiente caperuza.
- No se mezclarán botellas de distintos gases.
- Se controlará el estado de las mangueras, para prevenir fuga de gases.

4.4.2. Equipos auxiliares

Andamios sobre borriquetas:

Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos de trabajar sobre superficies inclinadas.

Las plataformas de trabajo no sobresaldrán más de 40 cm por los laterales para evitar el riesgo de vuelco, y la separación de las borriquetas no será superior a 2,50 m.

Los andamios se formarán con un mínimo de dos borriquetes prohibiéndose el uso de bidones, tablones, etc.

Las plataformas tendrán un mínimo de 60 cm de anchura. Se limitarán con barandilla de 90 cm de altura, formada por listón superior, intermedio y rodapié de 20 cm.

Andamios tubulares:

Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares, serán los suficientes para soportar las cargas de trabajo a las que, por su función y destine vayan a estar sometidos.

A la hora de efectuar el pedido, para el montaje de este tipo de andamios, se deberán tener en cuenta el número de ellos que se van a montar, sección, anchura, piezas de unión, arriostramientos, barandillas, anclajes para fachada, piezas de apoyo sobre el terreno, plataformas y, en su caso, escaleras auxiliares de acceso.

Todos los módulos de los andamios, sin excepción alguna, deberán llevar sus crucetas.

Los apoyos de los andamios, se realizarán sobre bases sólidas y resistentes, y de forma que estos queden completamente verticales.

Durante el montaje, se subirán las barras con cuerda y nudos seguros (tipo marinero) y los operarios adoptarán las protecciones necesarias para evitar su caída y obligatoriamente deberán usar el cinturón de seguridad, que atarán a elementos sólidos de la estructura tubular o de la edificación.

La anchura mínima de las pasarelas o plataformas de trabajo será de 0,6 m, debido estar delimitadas perimetralmente por barandillas colocadas a 0,9 m de altura, rodapiés y listón intermedio.

Las pasarelas o plataformas, se sujetarán a los tubos o perfiles metálicos mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan sujeción segura.

Se dispondrán suficiente número de puntos de anclajes, para lograr la estabilidad y seguridad del conjunto. Los anclajes o arriostramientos de los andamios a fachadas o, en su caso, al suelo, deben realizarse, como mínimo, cada vez que la altura del andamio sea un múltiplo de 4 veces la anchura de su base.

Se vigilará el apretado uniforme de las mordazas, de forma que no quede ningún tornillo flojo.

El acceso entre plataformas de trabajo se realizará a través de escaleras auxiliares de acceso, nunca trepando por el exterior del andamio.

En caso de existencia de líneas eléctricas aéreas, se mantendrán las distancias de seguridad.

En cualquiera de los casos, el montaje se debe realizar mediante las instrucciones suministrados por el constructor del mismo, y se realizará por personal competente y especializado en dichos montajes.

Cuando se tenga que colocar un andamio en sitio de paso obligado en una calle se colocará una visera resistente, a la altura de la primera planta que cubra ampliamente del riesgo de caída de objetos a los transeúntes y vehículos.

No se dejarán en los andamios, al fin de la jornada ni materiales ni herramientas.

No se tirarán escombros u otros materiales desde los andamios directamente, sino que se descargarán hacia la planta más próxima de forma ordenada con el fin de que sean retirados posteriormente mediante tuberías de descarga, contenedores, etc.

Esta prohibida la fabricación de morteros en los pisos de los andamios y solamente se realizará en las pastares.

El andamio se mantendrá en todo momento libre de todo material que no sea estrictamente necesario y el acopio que sea obligado mantener, estará debidamente ordenado.

No se usarán los andamios para otros fines que para los construidos.

Cimbras:

- No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido antes el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
- Las uniones de tubos se efectuarán mediante las mordazas y pasadores previstos, rechazando cualquier otra solución diferente al modelo.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su montaje.
- El apoyo de las cimbras se realizará sobre superficies de suficiente resistencia. Se prohíben los suplementos formados por bidones, pilas de materiales, etc.
- Los módulos base se arriostrarán mediante traveseros tubulares a nivel, por encima de 1,90 m y con los travesaños diagonales, con el fin de rigidizar perfectamente el conjunto.

Puntales:

- Los puntales se acopiarán en lugares adecuados, por capas horizontales de un único puntal de altura, siendo cada capa perpendicular a la inmediata inferior. La estabilidad vendrá dada por la hinca de pies de limitación lateral.
- Se prohíbe, después de desencofrar, el amontonamiento irregular de puntales.
- El izado a las plantas se realizará en paquetes flejados por los dos extremos.
- Un trabajador no podrá cargar al hombro, en prevención de sobre esfuerzos, más de dos puntales, y siempre estos, tendrán colocados los pasadores y mordazas en la posición que asegure la inmovilidad de los elementos.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera, nivelados y aplomados en la dirección en que deban trabajar. Si es necesario que los puntales trabajen inclinados, serán estos durmientes los que se acuñarán.
- Los puntales tendrán la longitud necesaria para la misión a realizar, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento, con los tornillos engrasados, sin deformaciones y dotados en sus extremos con placas para apoyo y clavazón.

Escaleras de mano:

- Las escaleras de mano simple no deben salvar alturas de más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m. Para alturas superiores a 7 m será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad.
- En su extremo inferior llevarán zapatas antideslizantes.
- Sobrepasarán en 0,90 m la altura a salvar, estando amarradas en su extremo superior a la estructura a la que den acceso.
- Se instalarán de tal modo, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- El acceso de los operarios se hará de uno en uno, y se efectuará frontalmente. No se podrán transportar pesos superiores a 25 kg.
- Serán preferiblemente metálicas. En el caso de ser de madera, tendrán los largueros de una solo pieza, sin nudos o defectos, los peldaños estarán ensamblados y no clavados, y no estarán pintadas, si no que el barniz será transparente.

Cables, cadenas, eslingas y aparejos de izado:

- Se emplearán únicamente elementos de resistencia adecuada.
- No se utilizarán los elementos de manutención haciéndolos formar ángulos agudos o sobre aristas vivas.
- Proteger las aristas con trapos, sacos o mejor con escuadras de protección.
- Equipar con guardacabos los anillos terminales de los cables.

- No utilizar cables ni cadenas anudados.
- En la carga a elevar se elegirán los puntos de fijación que no permitan el deslizamiento de las eslingas, cuidando que estos puntos se encuentren convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad de la carga.
- La carga permanecerá en equilibrio estable, utilizando si es precise, un pórtico para equilibrar las fuerzas de las eslingas.
- Cuando se haya que mover una eslinga se aflojará lo suficiente para poder desplazarla.

No se desplazará una eslinga situándose debajo de la carga. No se elevarán las cargas de forma brusca.

Cubilote:

- Se adaptará a la carga máxima que pueda elevar la grúa y se revisará periódicamente la zona de amarre y la boca de salida de hormigón, para garantizar la hermeticidad durante el transporte.

Plataforma telescópica:

- Se inspeccionará cuidadosamente el terreno, sobre el que se asiente la plataforma, en cuanto a horizontalidad, uniformidad y resistencia.
- Se utilizarán, en el caso que lo lleven incorporado, los gatos estabilizadores y el diagrama de cargos y distancias estará en una placa grabada en el punto de operación.

5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA. PERSONAS Y SERVICIOS RESPONSABLES

5.1. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Se entenderá como Servicio de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

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 obra.

Así mismo existirán los Delegados de Prevención, que son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo, según el Artículo 35 de la Ley 31/95 de 8 de noviembre.

El Contratista deberá proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

La formación se deberá facilitar por el Contratista por sus propios medios o mediante concierto con organismos o entidades especializadas en la materia y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos, repitiéndose periódicamente si fuera necesario.

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud que estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, por el Coordinador de Seguridad y Salud, y por el Contratista y/o sus representantes.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que los solicite alguna de las representaciones en el mismo.

5.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El Promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud de acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997.

Las funciones a desarrollar por dicho Coordinador serán principalmente:

1º) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.

2º) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.

3º) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

4º) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención.

5º) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

6º) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

5.3. SERVICIO TÉCNICO

Técnico de Seguridad y Salud:

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad y Salud, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

Las funciones a realizar por el Técnico de Seguridad son:

Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Informará puntualmente del sistema de prevención desarrollado al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del Plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.

Dirigirá y coordinará la Cuadrilla de Seguridad y Salud.

Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.

Realizará las mediciones de las certificaciones de Seguridad y Salud, para la Jefatura de Obra.

Delegado de Prevención:

Se nombrará un Delegado de prevención de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, a quién se asignarán las funciones recogidas en el artículo 9º de la O.G.S.H.T. y de entre las cuales extractamos las siguientes:

a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.

b) Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad e Higiene en el Trabajo.

c) Comunicar por conducto jerárquico o, en su caso directamente al empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquiera de los puestos de trabajo, proponiendo las medidas que a su juicio deban adoptarse.

d) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a las que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.

e) Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas, etc., y procesos laborales en la empresa, comunicando al Jefe de Obra la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención. En consecuencia ejercer una vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

f) Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudiera requerir.

Por cada "Empresa Subcontratada" con más de cinco trabajadores, se designará asimismo un Delegado de prevención, que será el representante-vocal en el Comité de Seguridad y Salud de la obra.

Cuadrilla de Seguridad y Salud:

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario, queda obligado a la formación de estas personas en las normas de Seguridad que se incluyen dentro del Plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes.

Comité de Seguridad y Salud:

Conforme se dispone en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, como órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

La composición será la siguiente:

- Presidente.
- Técnico de Seguridad.
- Secretario.
- Delegado de Prevención (él o los que salgan elegidos).
- Representantes de las subcontratas más significativas y de los trabajadores autónomos.

- Vocales, de entre los oficios más significativos.

Su funcionamiento se ajustará a lo previsto en la normativa vigente.

En cualquier caso será preciso que el Contratista cuente con un Técnico de Seguridad, cuyo nombre quedará inscrito en el libro de Dirección de Obra. Dicho Técnico de Seguridad tomará las medidas didácticas oportunas para que el personal conozca las normas de seguridad y prevención mínimas.

Las funciones y atribuciones de dicho Comité serán las siguientes:

a) Promover la observancia de las disposiciones vigentes para la prevención de los riesgos profesionales.

b) Informar sobre el contenido de las normas de Seguridad y Salud para que deban figurar en el reglamento.

c) Realizar visitas tanto a los lugares de trabajo como a los servicios y dependencias establecidos para los trabajadores de la obra para conocer las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, maquinaria, herramientas y procesos laborales, y constatar los riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores e informar de los defectos y peligros que adviertan y propondrá, en su caso, la adopción de las medidas preventivas necesarias, y cualquiera otras que considere oportunas.

d) Interesar la práctica de reconocimientos médicos a los trabajadores de la obra, conforme a lo dispuesto en las disposiciones vigentes.

e) Velar por la eficaz organización de la lucha contra incendios en el seno de la obra.

f) Conocer las investigaciones realizadas por los Técnicos de la empresa sobre los accidees de trabajo y enfermedades profesionales que en ella se produzcan.

g) Investigar las causas de los accidentes y de las enfermedades profesionales producidos en la obra con objeto de evitar unos y otras, y en los casos graves y especiales practicar las informaciones correspondientes, cuyos resultados dará a conocer a los representantes de los Trabajadores y a la Inspección Provincial de Trabajo.

h) Cuidar de que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en materia de Seguridad y Salud y fomentar la colaboración de los mismos en la práctica y observancia de las medidas preventivas de los accidentes de trabajos y enfermedades profesionales.

i) Cooperar en la realización y desarrollo de programas y campañas de Seguridad y Salud del Trabajo en la obra, de acuerdo con las orientaciones y directrices del I.N.S.H.T., y ponderar los resultados obtenidos en cada caso.

j) Promover la enseñanza, divulgación y propaganda de la Seguridad y Salud mediante cursillos y conferencias al personal de la obra, bien directamente o a través de instituciones oficiales o sindicales especializadas; La colocación de carteles y de avisos de seguridad, y la celebración de concursos sobre temas y cuestiones relativos a dicho orden de materias.

k) Promover la concesión de recompensas al personal que se distinga por su comportamiento, sugerencias o intervención en actos meritorios, así como la imposición de sanciones a quienes incumplan normas e instrucciones sobre Seguridad y Salud de obligada observancia en el seno de la Obra.

El Comité se reunirá, trimestralmente y siempre que los convoque su Presidente por libre iniciativa o a petición fundada de tres o más de sus componentes. En la convocatoria se fijará el orden de asuntos a tratar en la reunión. El Comité por cada reunión que se celebre extenderá el acta correspondiente, de la que remitirán una copia a los Representantes de los trabajadores. Asimismo, enviarán mensualmente al Delegado de Trabajo una Nota Informativa sobre la labor desarrollada por los mismos.

Las reuniones del Comité de Seguridad y Salud se celebrarán dentro de las horas de trabajo y, caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso de mediodía.

5.4. REPRESENTANTE DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo. En las empresas o centros de trabajo con seis o más trabajadores, la participación de estos se canalizará a través de sus representantes.

A los Comités de Empresa, a los Delegados de personal y a los representantes sindicales les corresponde, en los términos que, respectivamente, les reconocen el Estatuto de los Trabajadores, la Ley de Órganos de Representación del Personal al servicio de las Administraciones Públicas y la Ley orgánica de Libertad Sindical, la defensa de los intereses de los trabajadores en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Para ello los representantes del personal ejercerán las competencias que dichas normas establecen en materia de información, consulta

y negociación, vigilancia y control y ejercicio de acciones ante las empresas y los órganos y tribunales competentes.

Los Delegados de prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación.

Los delegados de prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo anterior, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de 31 a 49 trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

Son competencias de los delegados de prevención:

a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.

b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.

d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con un Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquel en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

Entre las competencias atribuidas a los delegados de Prevención, están facultados para:

- Inspección y control de las condiciones de trabajo.
- Acceso a toda la información preventiva.
- Conocimiento de todos los daños y accidentes.
- Demandar actuaciones de prevención
- Paralizar trabajos por riesgo grave e inminente.
- Proponer el órgano de representación de los trabajadores.

Los informes que deban emitir los delegados deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando de trata de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención deberá ser motivada.

5.5. REUNIONES PERIÓDICAS

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.

5.6. LIBRO DE INCIDENCIAS

En la oficina del Coordinador de Seguridad y Salud, para el seguimiento del Plan de Seguridad y Salud existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

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 responsabilidades en ma-

teria 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 o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro de incidencias al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

5.7. MEDICINA PREVENTIVA

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento. De este carácter voluntario sólo se exceptuarán, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando así esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se deberá optar por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias para el trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud.

Los resultados de la vigilancia a que se refiere el apartado anterior serán comunicados a los trabajadores afectados.

Los datos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores no podrán ser usados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador. El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal medico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que reglamentariamente se determinen.

Las medidas de vigilancia y salud de los trabajadores se llevarán cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

5.8. BOTIQUÍN Y URGENCIAS

La Empresa Constructora y/o Instaladora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio, o tendrá contratado un Servicio de Prevención Ajeno cumpliendo siempre el artículo 22 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre así como los artículos 196 y 197 de la L.G.S.S.

Se tomarán además las medidas sanitarias siguientes:

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, pasarán un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Si el agua disponible no proviene de la red de abastecimiento de la población se analizará para determinar su potabilidad y ver si es apta para el consumo de los trabajadores. Si no lo fuera, se facilitará a éstos agua potable en vasijas cerradas y con las adecuadas garantías.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente, tanto el propio botiquín, como existirá en el exterior señalización de indicación del acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos previos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá lo que sigue:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96º
- Tintura de yodo
- Mercuro-cromo
- Amoniaco

- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Antiespasmódicos
- Analgésicos y tónicos cardiacos de urgencia
- Torniquete
- Bolsas de goma para agua o hielo
- Guantes esterilizados
- Jeringuillas
- Hervidor
- Agujas para inyectable
- Termómetro clínico
- Agua de azahar
- Tiritas
- Pomada de pental
- Lápiz termosán
- Pinza de pean
- Tijeras
- Una pinza tiralenguas y un abrebocas.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado. Independientemente de ello, se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuere preciso.

5.9. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN AL PERSONAL DE OBRA

A fin de dar cumplimiento al artículo 18. Información, consulta y participación de los trabajadores, y artículo 19. Formación de los trabajadores al deber de protección establecido en la ley 31/1995 de 8 de noviembre, la empresa constructora y/o instaladora adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

a) Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.

b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos en el apartado anterior.

c) Medidas de emergencia a adoptar en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello el personal encargado de poner en práctica estas medidas, y comprobando periódicamente el correcto funcionamiento.

La información a la que se refiere, será facilitada a los trabajadores a través de sus representantes caso que los hubiere; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afectan a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

La empresa constructora y/o instaladora deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad en lo dispuesto en el capítulo V de la presente Ley.

Los trabajadores tendrán derecho a formular propuestas a la empresa constructora y/o instaladora, así como a los órganos de participación y representación previstos en el capítulo V de esta Ley, dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y salud en la empresa.

La empresa constructora y/o instaladora garantizará que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

La información deberá impartirse durante el horario de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquella de los tiempos invertido en la misma. La información podrá impartirse mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.

5.10. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Todo el personal que trabaje en la obra recibirá antes del inicio del trabajo la información referente a los riesgos que entraña su puesto de trabajo, información que se recogerá de la parte del Plan de Seguridad y Salud (que se elabore a partir del presente Estudio) que le atañe, y de la entrega de ésta firmará el correspondiente "recibí", del cual se facilitará copia al Coordinador.

6. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA

Como directrices generales de seguridad y salud en la preparación de cualquier actividad:

- Planificar las actividades para no tener que improvisar. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la organización de los tajos de manera que se minimicen las situaciones de riesgo de forma que no se realicen próximas y al mismo tiempo actividades incompatibles en cuestión de prevención.
- Todo el personal debe conocer el Plan de Seguridad y Salud.
- Preparar con antelación la herramienta adecuada para la realización de la obra y comprobar que está en correctas condiciones de uso.
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. Prepara con antelación las protecciones colectivas que requiera la obra.
- Comprobar que se dispone de los equipos de protección individual necesarios para las actividades que se tendrán que desarrollar, y que se encuentran en correcto estado.
- Informarse sobre las posibles medidas de emergencia a adoptar, si se diera el caso.
- Como directrices generales de seguridad y salud durante las actividades:
- Velar, según sus posibilidades, mediante el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud que se elabore, por su propia seguridad y salud, y por las de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional a causa de sus actos y omisiones.
- Cooperar con la propiedad (o en quien ésta pueda delegar) y con la empresa Contratista para que pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección necesarios. Solicitarlos si no se tienen. No poner fuera de funcionamiento los dispositivos de seguridad. Cuando por alguna circunstancia especial se deba quitar o anular alguna protección colectiva o de otro tipo, se deberá avisar al jefe de trabajo, señalizar, y utilizar los EPI necesarios, reponiendo la protección colectiva lo antes posible.
- Comunicar al jefe de trabajo si uno no se siente capacitado para la actividad que le han encomendado. No manejar máquinas para las que no se está autorizado.
- Estar atento continuamente a los riesgos de la actividad que se realiza y del entorno.
- Evitar riesgos. No llevar a cabo acciones temerarias.
- Comunicar los riesgos que se prevean.
- Comunicar las alteraciones de salud que pudieran incrementar los riesgos laborales.
- No tomar fármacos u otras sustancias que produzcan estados alterados de consciencia (somnolencia, euforia, etc.).
- Preguntar hasta que se hayan aclarado todas las dudas.
- Detener la actividad si hay riesgo grave e inminente y avisar al encargado.
- De producirse accidente, poner en marcha las medidas de emergencia y aplicar los primeros auxilios.

En cada equipo o grupo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las presentes normas y en general del contenido del Plan de Seguridad y Salud que les afecte.

El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

No se autoriza el alejamiento del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición del Coordinador, Policía Municipal o Guardia Civil, y de los empleados de la Dirección de Obra.

Todos los operarios afectos a las obras en vías urbanas deberán llevar, una chaqueta adecuada de color bien perceptible a distancia por los usuarios.

Por la noche o en cualquier circunstancia con escasa visibilidad, dicha chaqueta deberá estar provista de tiras de tejido reflectante de la luz blanca.

Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas

basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a ella.

Si la zona de trabajo se halla situada a la derecha de la calzada (arcén o carril de marcha normal), el conductor deberá mantener su vehículo en el citado arcén hasta que haya alcanzado una velocidad de 40 km/h, al menos, y sólo entonces podrá colocarse en el carril de marcha normal, teniendo la precaución de señalar claramente tal maniobra mediante el uso de señales de dirección.

Está prohibido realizar, en cualquier punto de la calle, la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente delimitadas. Cuando tal maniobra se hiciese necesaria por causa de la obra, deberá realizarse con la ayuda de un hombre provisto de una bandera roja si es de día, o de una lámpara roja si es de noche o en condiciones de escasa visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las señalizaciones manuales citadas en los párrafos anteriores deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cien metros de la zona en que se realiza la maniobra. Además, debe colocarse un hombre con una bandera roja en todos los puntos donde puedan surgir conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, instrumento o material perteneciente o utilizado por el Contratista deberá dejarse en la calzada durante la suspensión de las obras.

Cuando, por exigencias del trabajo, se hiciera necesario mantener el bloqueo total o parcial de la calzada también durante la suspensión de las obras, de día o de noche, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse contiguamente a la acera, lo más lejos posible de la barrera delantera.

En tal caso, además, el Contratista queda obligado a efectuar un servicio de guardia, con base de personal completamente capaz y con facultades para realizar con la mayor diligencia y precisión las misiones encomendadas. Tal personal se encargará de:

- Controlar constantemente la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento.
- En caso de accidente, recoger los datos relativos al tipo de vehículo y a su documentación, así como, si es posible, los del conductor.

7. TRATAMIENTO DE LOS ACCIDENTES

7.1. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control. Por esto, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado e intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

El contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.

El contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m, de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc. Este rótulo contendrá como mínimo los datos siguientes, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario: "En caso de accidente acudir a:", nombre del centro asistencial, dirección, teléfono de información hospitalaria, y

otros datos de interés. El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja DIN-A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia en caso de accidente laboral.

El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que las posibles lesiones del accidentado.

7.2. COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen mas adelante, y que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia. Además el Contratista adjudicatario incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

Accidentes de tipo leve y grave:

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidente laborales.

Accidentes mortales:

- Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista adjudicatario queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud, una copia de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

8. DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES

8.1. CONTRATISTA

El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo especifico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptara las medidas necesarias con el fin de que la utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización y que los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deben utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Según el Artículo 11 del R.D. 1627/1997 los contratistas y subcontratistas son responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les corresponden a ellos directamente o a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además serán responsables solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan de seguridad y salud. Por otra parte, los contratistas y subcontratistas están obligados a:

a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la Seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

b) Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un Plan de Seguridad y Salud cumpliendo con el articulado del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de

octubre, por la que se establece el "libro de incidencias", que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

c) Incorporar al Plan de Seguridad y Salud, el "Plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz.

d) Entregar el Plan de Seguridad que se apruebe, a las personas que define el Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre.

e) Notificar al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.

f) Transmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud que se apruebe a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

g) Trasmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud que se apruebe, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

h) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

i) Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe, según lo contenido en el Plan de ejecución de obra; mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratista o autónomos.

j) Montar a tiempo, según lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud que se apruebe, las "Instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

k) Cumplir fielmente con lo expresado en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe, en el apartado: "Acciones a seguir ante caso de accidente laboral".

l) Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este Estudio de Seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud.

m) Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, en la solución técnico-preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

n) Incluir en el Plan de Seguridad y Salud que presentará para su aprobación, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Unidas a las que suministramos para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, formarán un conjunto de normas especificas de obligado cumplimiento en la obra.

o) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

8.2. TRABAJADORES

Según los Artículos 14 y 17, en el Capitulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales.

Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Publicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte

del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario debe realizar la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capitulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollara una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementaran las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Según 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 salud en la obra.

Según el Artículo 12 del R.D. 1627/1997 los trabajadores autónomos deben cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, y además están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

8.3. Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra

Según el Artículo 9 del R.D. 1627/1997, el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el Artículo 10 de este Real Decreto.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.

9. SEGUROS

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 resto inherente a su actividad como Constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar Responsabilidad Civil extracontractual a su cargo, por hechos 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.

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Se adjuntarán las Normas Generales de Obligado Cumplimiento para todo personal de contrata dentro del recinto, comprometiéndose la contrata a cumplirlas y hacerlas cumplir a todo su personal, así como al personal de los posibles gremios o empresas subcontratados por ella; la contrata deberá informar a todo su personal de estas Normas y del presente pliego de condiciones, disponiendo en las oficinas de obra de una copia de estos documentos.

Antes de comenzar las obras, la contrata comunicará por escrito a la Dirección Facultativa el nombre del máximo responsable entre el personal que esté habitualmente en obra, quien tendrá en su poder una copia del Plan de Seguridad y Salud que se elabore.

En el Plan de Seguridad que se presente a la aprobación de la Dirección Facultativa de la obra, debe incluirse específicamente un Plan de emergencia, compuesto por un folio donde se especifiquen las actuaciones que se deben realizar en caso de un accidente o incendio. Concretamente, se especificará, como mínimo:

- Nombre y número de teléfono de la entidad que cubre las contingencias de accidentes y enfermedades profesionales.
- Nombre, teléfono y dirección donde deben ir normalmente los accidentados.
- Nombre, teléfono y dirección de centros asistenciales próximos.
- Teléfono de paradas de taxis próximas.
- Teléfono de cuerpos de bomberos próximos.
- Teléfono de ambulancias próximas.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia facultativa, aunque sea leve, y la asistencia médica se reduzca a una primera cura, el Jefe de obra de la contrata principal realizará una investigación del mismo y además de los trámites oficialmente establecidos, pasará un informe a la Dirección facultativa de la obra, en el que se especificará:

- Nombre del accidentado.
- Hora, día y lugar del accidente.
- Descripción del mismo.
- Causas del accidente.
- Medidas preventivas para evitar su repetición.
- Fechas topes de realización de las medidas preventivas.

Este informe se pasará a la Dirección Facultativa, como muy tarde, dentro del siguiente día del accidente. La Dirección facultativa de la obra podrá aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias no indicadas en el informe.

Para cualquier modificación del Plan de Seguridad y Salud que fuera preciso realizar, será preciso recabar previamente la aprobación de la Dirección Facultativa.

El responsable en obra de la contrata deberá dar una relación nominal de los operarios que han de trabajar en las obras, con objeto de que el servicio de portería y/o vigilancias extienda los oportunos permisos de entrada, que serán recogidos al finalizar la obra; para mantener actualizadas las listas del personal de la contrata, las altas y bajas deben comunicares inmediatamente de producirse.

La contrata enviará a la Dirección facultativa mensualmente fotocopia de los abonos de la Seguridad Social y antes de comenzar el trabajo, deberá presentar:

- Relación sencilla de trabajadores, mandos intermedios, jefes de equipo y empleados del contratista, que incluyan: nombre y dos apellidos, oficio, categoría, domicilio de los interesados, número de la Seguridad Social y número del D.N.I.
- Alta individual en la Seguridad Social, documento A2, para quienes aún no figuren en el último TC2 cotizado y abonado.
- Relación nominal y mensual de cotización en seguros sociales, documento TC2, último abono, en la que figuren los nombres de los trabajadores que hayan de prestar servicios activos.

El Jefe de obra suministrará las normas específicas de trabajo a cada operario de los distintos gremios, asegurándose de su comprensión y entendimiento.

Todo personal de nuevo ingreso en la contrata (aunque sea eventual) debe pasar el reconocimiento médico obligatorio antes de iniciar su trabajo; todo el personal se someterá a los reconocimientos médicos periódicos, según la Orden del 12-1-63 B.O.E. del 13-3-63 y Orden del 15-12-65 B.O.E. del 17-1-66.

Ciudad y fecha: Les Borges Blanques 16-06-2022

El alumno redactor del proyecto:



Fdo: [Arnau Morell Daniel]

Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO Nº 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

[Construcción del túnel de 3 Ponts en el tramo de la C-14 de Organyà Montant del Tost]

Autor:

[Arnau Morell Daniel]

INDICE DE CONTENIDO

1. MEDICIONES 1

2. CUADRO DE PRECIOS 7

2.1. Cuadro de precios Nº1 7

2.2. Cuadro de precios Nº2 9

3. PRESUPUESTOS 11

3.1. Presupuestos parciales 11

3.2. Resumen de presupuestos 12

3.3. Presupuesto Ejecución Material 15

1. MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 Seguridad y Salud						
	SUBCAPÍTULO 01.01 E.P.I. PARA LAS MANOS						
01.01.01	ud Par guantes lona protección estandar						
	1	1	60.00			60.00	
							60.00
01.01.02	ud Par guantes lona reforzados						
							60.00
01.01.03	ud Par guantes piel para conducir						
							60.00
01.01.04	ud Par guantes de goma látex anticorte						
							60.00
01.01.05	ud Par guantes de neopreno						
							60.00
01.01.06	ud Par guantes de nitrilo amarillo						
							60.00
01.01.07	ud Par guantes uso general serraje						
							60.00
01.01.08	ud Par guantes piel vacuno						
							60.00
01.01.09	ud Par guantes alta resistencia al corte						
							60.00
01.01.10	ud Par guantes p/soldador						
							60.00
01.01.11	ud Par guantes aislam. 5.000 V.						
							60.00
01.01.12	ud Par guantes aislam. 10.000 V.						
							60.00
01.01.13	ud Par guantes resist. altas temp.						
							60.00
01.01.14	ud Muñequera presión variable						
							60.00
01.01.15	ud Brazalete reflectante.						
							60.00
01.01.16	ud Brazal. reflectante doble ancho						
							60.00
01.01.17	ud Par de manguitos reflectantes.						
							60.00
	SUBCAPÍTULO 01.02 E.P.I. PARA LA CABEZA						
01.02.01	ud Casco seguridad básico						
							30.00
01.02.02	ud Casco seguridad con rueda						
							30.00
01.02.03	ud Casco seguridad + protector oidos						
							30.00
01.02.04	ud Casco seg. dieléctr. c. pantalla						
							30.00
01.02.05	ud Pantalla de mano soldador						
							30.00
01.02.06	ud Pantalla seguridad cabeza soldador						
							30.00
01.02.07	ud Casco + pantalla soldador						
							30.00
01.02.08	ud Pantalla protección c. particulas						
							30.00
01.02.09	ud Gafas soldar oxiacetilénica						
							30.00
01.02.10	ud Gafas protectoras						
							30.00
01.02.11	ud Gafas prot. c/ventanil. móvil						
							30.00
01.02.12	ud Gafas negras KX ocular PC incoloro 3M						
							30.00
01.02.13	ud Gafas antipolvo						
							30.00
01.02.14	ud Mascarilla autofiltrante plegada K100 s/válvula 3M						
							30.00
01.02.15	ud Semi-mascarilla 1 filtro						
							30.00
01.02.16	ud Semi-mascarilla 2 filtros						
							30.00
01.02.17	ud Mascarilla celulosa desechable						
							30.00
01.02.18	ud Filtro antipolvo						
							30.00
01.02.19	ud Cascos protectores auditivos						
							30.00
01.02.20	ud Juego tapones antirruido silicona						
							30.00
01.02.21	ud Cinta reflectante para casco.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							30.00
01.02.22	ud Orejera dieléctrica ligera uso general 3M						
							30.00
	SUBCAPÍTULO 01.03 E.P.I. PARA EL CUERPO						
01.03.01	ud Faja protecciòn lumbar						
							30.00
01.03.02	ud Protector lumbar con tirantes						
							30.00
01.03.03	ud Cinturòn portaherramientas						
							30.00
01.03.04	ud Camiseta blanca						
							30.00
01.03.05	ud Peto de trabajo poliéster-algodòn						
							30.00
01.03.06	ud Chaleco de trabajo poliéster-algodòn						
							30.00
01.03.07	ud Mono de trabajo poliéster-algodòn						
							30.00
01.03.08	ud Camisa acolchada						
							30.00
01.03.09	ud Traje impermeable 2 p. PVC						
							30.00
01.03.10	ud Traje agua verde tipo ingeniero						
							30.00
01.03.11	ud Impermeable 3/4 plástico						
							30.00
01.03.12	ud Abrigo para frio						
							30.00
01.03.13	ud Chaquetòn neopreno reflectante						
							30.00
01.03.14	ud Mandil cuero para soldador						
							30.00
01.03.15	ud Peto reflectante amarillo/naranja						
							30.00
01.03.16	ud Cinturòn reflectante.						
							30.00
01.03.17	ud Correaje super reflectante.						
							30.00
01.03.18	ud Chaleco de obras reflectante.						
							30.00
01.03.19	ud Cazadora alta visibilidad						
							30.00
01.03.20	ud Camisa alta visibilidad						
							30.00
01.03.21	ud Mono recto alta visibilidad						
							30.00
01.03.22	ud Abrigo alta visibilidad						
							30.00
01.03.23	ud Impermeable alta visibilidad						
							30.00
01.03.24	ud Conjunto de lluvia alta visibilidad						
							30.00
	SUBCAPÍTULO 01.04 E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS						
01.04.01	ud Par botas altas de agua (negras)						
							60.00
01.04.02	ud Par botas altas de agua (verdes)						
							60.00
01.04.03	ud Par botas bajas de agua (negras)						
							60.00
01.04.04	ud Par botas bajas de agua (verdes)						
							60.00
01.04.05	ud Par botas cremallera forradas						
							60.00
01.04.06	ud Par botas de agua de seguridad						
							60.00
01.04.07	ud Par botas de seguridad						
							60.00
01.04.08	ud Par botas aislantes 5.000 V.						
							60.00
01.04.09	ud Par polainas para soldador						
							60.00
01.04.10	ud Par polainas resist. al fuego						
							60.00
01.04.11	ud Par plantillas resis.perforaciòn						
							60.00
01.04.12	ud Par plantillas aum.sup. de contacto						
							60.00
01.04.13	ud Par plantillas con puntas						
							60.00
01.04.14	ud Par plantillas con punta de widia						
							60.00
01.04.15	ud Par rodilleras						
							60.00
01.04.16	ud Almohadilla de poliuretano						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							60.00
01.04.17	ud Par de polainas reflectantes.						
							60.00
01.04.18	ud Pantalón alta visibilidad						
							60.00
	SUBCAPÍTULO 01.05 E.P.I. ANTICAÍDAS						
01.05.01	ud Elem. amarre 12 mm. tp. tenedor. 0,35m.						
							15.00
01.05.02	ud Banda 0,3m. enganche dorsal						
							15.00
01.05.03	ud Mosquetón 18 mm. acero. Rosca						
							15.00
01.05.04	ud Mosquetón 17 mm. automático.						
							15.00
01.05.05	ud Gancho 60 mm.						
							15.00
01.05.06	ud Pinza 80mm.						
							15.00
01.05.07	ud Pinza 105 mm.						
							15.00
01.05.08	ud Pinza 140 mm.						
							15.00
01.05.09	ud Arnés amarre dorsal						
							15.00
01.05.10	ud Arnés amarre dorsal + cinta subglútea						
							15.00
01.05.11	ud Arnés amarre dorsal + torácicos						
							15.00
01.05.12	ud Arnés am. dorsal regulación hombros						
							15.00
01.05.13	ud Arnés am. dorsal y pectoral						
							15.00
01.05.14	ud Arnés am. dorsal h. automáticas						
							15.00
01.05.15	ud Arnés am. dorsal y pectoral h. autom.						
							15.00
01.05.16	ud Arnés am. dorsal h. autom. + cinturón						
							15.00
01.05.17	ud Arnés am. dorsal y pectoral + cint.						
							15.00
01.05.18	ud Arnés telecomunicación						
							15.00
01.05.19	ud Arnés poda						
							15.00
01.05.20	ud Arnés eléctrico						
							15.00
01.05.21	ud Conj. arnés am. dorsal + eslinga						
							15.00
01.05.22	ud Cinturón amarre lateral anillas inox.						
							15.00
01.05.23	ud Cinturón amarre lateral doble regulación						
							15.00
01.05.24	ud Cinturón dob. reg. anillas forjadas anchas						
							15.00
01.05.25	ud Distanciador de sujección 2 m, 12 mm.						
							15.00
01.05.26	ud Distan. de sujec. con reg. 2m. 16 mm.						
							15.00
01.05.27	ud Distan. de sujec. con reg. 4 m. 16 mm.						
							15.00
01.05.28	ud Eslinga 12 mm. 1m. 2 lazadas						
							15.00
01.05.29	ud Eslinga 12 mm. 2m. 2 lazadas						
							15.00
01.05.30	ud Eslinga 12 mm. 1m. 2 mosquetones						
							15.00
01.05.31	ud Eslinga 12 mm. 2m. 2 mosquetones						
							15.00
01.05.32	ud Esl. 12 mm. 1m. mos.1+gan.1						
							15.00
01.05.33	ud Esl. 12 mm. 2m. mos.1+gan.1						
							15.00
01.05.34	ud Cuerda 12mm. 2m. 2-17mm-17mm						
							15.00
01.05.35	ud Cuerda 12mm. 2m. 2-17mm-60mm						
							15.00
01.05.36	ud Cuerda c.red. 2m. 2-17mm-17mm						
							15.00
01.05.37	ud Cuerda c.red. 2m. 2-17mm-60mm						
							15.00
01.05.38	ud Cuerda doble. 1,5m. 1-17mm-17mm						
							15.00
01.05.39	ud Cuerda doble. 1,5m. 1-17mm-60mm						
							15.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.05.40	ud Banda 30mm. 2m. 2-17mm-17mm						
							15.00
01.05.41	ud Banda 30mm. 2m. 2-17mm-60mm						
							15.00
01.05.42	ud Cable 6,3mm. 2m. 2-17mm-17mm						
							15.00
01.05.43	ud Cable 6,3mm. 2m. 2-17mm-60mm						
							15.00
01.05.44	ud Disp. antic. tr. vert. deslizante						
							15.00
01.05.45	ud Disp. antic. tb. vert. deslizante+esl. 30 cm						
							15.00
01.05.46	ud Disp. antic. tb. vert. deslizante+esl. 90 cm.						
							15.00
01.05.47	ud Disp. antic. tb. vert./horz. deslizante						
							15.00
01.05.48	ud Disp. ant. tb. vert./hor. desliz.+esl.90 cm.						
							15.00
01.05.49	ud Disp. antic. tb. vert./hor. desliz. doble fn.						
							15.00
01.05.50	ud Disp. antic. tb. vert. desl. sb. cuerda 10,5						
							15.00
01.05.51	ud Enrrollador 10m. de cable						
							15.00
01.05.52	ud Enrrollador 20 m. de cable						
							15.00
01.05.53	ud Enrrollador 30 m. de cable						
							15.00
01.05.54	ud Enrrollador 20 m. de cable con recup.						
							15.00
01.05.55	ud Enrrollador 30 m. de cable con recup.						
							15.00
01.05.56	ud Enrrollador 2,5 m. de cinta						
							15.00
01.05.57	ud Anticaidas sobre cable 8 mm.						
							15.00
01.05.58	ud Anticaidas sobre cable con absorb. ener.						
							15.00
01.05.59	ud Soporte extremo						
							15.00
01.05.60	ud Guia intemedia						
							15.00
01.05.61	ud Tensor de cable						
							15.00
01.05.62	m. Cable inox. 8 mm.						
							15.00
01.05.63	ud Anticaidas sobre rail 50 mm.						
							15.00
01.05.64	m. Rail aluminio + 4 amarres+p. unión						
							15.00
01.05.65	ud Rollo 20 m. nylon 14 mm+lazada						
							15.00
01.05.66	ud Rollo 20 m. nylon 14 mm+mosquetón						
							15.00
01.05.67	m. Cuerda nylon 14 mm.						
							15.00
01.05.68	m. Cuerda nylon 12 mm.						
							15.00
01.05.69	ud R. 20 m. drisse 11 mm+guardacabo						
							15.00
01.05.70	ud R. 20 m. drisse 11 mm+mosquetón						
							15.00
01.05.71	m. Cuerda drisse 11 mm.						
							15.00
01.05.72	ud Trípode acero telescóp. con polea						
							15.00
01.05.73	ud Columna giratoria portátil						
							15.00
01.05.74	ud Punto de anclaje fijo						
							15.00
01.05.75	ud Anclaje para cabrestante						
							15.00
01.05.76	ud Equipo trabajo vertical						
							15.00
01.05.77	ud Equipo trabajo horizontal						
							15.00
01.05.78	ud Equipo trabajo vert. y horiz.						
							15.00
01.05.79	ud Equipo trabajo en postes						
							15.00
01.05.80	ud Equipo construcciones metálicas						
							15.00
01.05.81	ud Tubo cónico perdido						
							15.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.05.82	ud Cjto. 1percha+ 1eslinga+1arnes						15.00
01.05.83	m. Cinta anillada						15.00
01.05.84	ud Anclaje embebido a techo L=85cm, 1 trabaj.						15.00
01.05.85	ud Anclaje embebido a techo L=131cm, 1 trabaj.						15.00
01.05.86	ud Anclaje embebido a techo L=232cm, 1 trabaj.						15.00
01.05.87	ud Anclaje embebido a techo L=131cm, 2 trabaj.						15.00
01.05.88	ud Anclaje embebido a suelo L=50cm, 2 trabaj.						15.00
01.05.89	ud Anclaje cinta con taco metál. L=70cm, 1tr						15.00
01.05.90	ud Anclaje cinta con taco metál. L=150cm, 1tr						15.00
01.05.91	ud Anclaje cinta con taco metál. L=250cm, 1tr						15.00
	SUBCAPÍTULO 01.06 PROTECCIÓN ARQUETAS Y POZOS						
01.06.01	ud Tapa provisional arqueta 38x38						27.00
01.06.02	ud Tapa provisional arqueta 51x51						27.00
01.06.03	ud Tapa provisional arqueta 63x63						27.00
01.06.04	ud Tapa provisional arqueta 80x80						27.00
01.06.05	ud Tapa provisional pozo 50x50						27.00
01.06.06	ud Tapa provisional pozo 70x70						27.00
01.06.07	ud Tapa provisional pozo 100x100						27.00
	SUBCAPÍTULO 01.07 PROTECCIÓN ELÉCTRICA						
01.07.01	ud Lámpara portátil mano						5.00
01.07.02	m. Cable cobre desnudo D=35 mm.						5.00
01.07.03	m. Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2.						5.00
01.07.04	m. Manguera flex. 750 V. 4x6 mm2.						5.00
01.07.05	m. Pica cobre p/toma tierra 14,3						5.00
01.07.06	ud Grapa para pica						5.00
01.07.07	ud Transformador seg. 24 V. 1000 W.						5.00
01.07.08	ud Cuadro general obra pmáx. 15 kW.						5.00
01.07.09	ud Cuadro general obra pmáx. 20 kW.						5.00
01.07.10	ud Cuadro general obra pmáx. 40 kW.						4.00
01.07.11	ud Cuadro general obra pmáx. 80 kW.						2.00
01.07.12	ud Cuadro general obra pmáx. 130 kW						2.00
01.07.13	ud Cuadro general obra pmáx. 180 kW						2.00
01.07.14	ud Cuadro general obra pmáx. 360 kW						2.00
01.07.15	ud Cuadro secundario obra pmáx.20kW						2.00
01.07.16	ud Cuadro secundario obra pmáx.40kW						2.00
01.07.17	ud Cuadro de obra 63 A. Modelo 1						2.00
01.07.18	ud Cuadro de obra 63 A. Modelo 2						2.00
01.07.19	ud Cuadro de obra 63 A. Modelo 3						2.00
01.07.20	ud Cuadro de obra 63 A. Modelo 4						2.00
01.07.21	ud Cuadro de obra 63 A. Modelo 5						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							2.00
01.07.22	ud Cuadro de obra 63 A. Modelo 6						2.00
01.07.23	ud Cuadro de obra 63 A. Modelo 7						2.00
01.07.24	ud Cuadro de obra 80 A. Modelo 8						2.00
01.07.25	ud Cuadro de obra 80 A. Modelo 9						2.00
01.07.26	ud Cuadro de obra 80 A. Modelo 10						2.00
01.07.27	ud Cuadro de obra 80 A. Modelo 11						2.00
01.07.28	ud Cuadro de obra 80 A. Modelo 12						2.00
01.07.29	ud Cuadro de obra 80 A. Modelo 13						2.00
01.07.30	ud Cuadro de obra 80 A. Modelo 14						2.00
01.07.31	ud Cuadro de obra 100 A. Modelo 15						2.00
01.07.32	ud Cuadro de obra 100 A. Modelo 16						2.00
01.07.33	ud Cuadro de obra 125 A. Modelo 17						2.00
01.07.34	ud Cuadro de obra 125 A. Modelo 18						2.00
01.07.35	ud Cuadro de obra 125 A. Modelo 19						2.00
01.07.36	ud Cuadro de obra 100 A. Modelo 20						2.00
01.07.37	ud Cuadro de obra 125 A. Modelo 21						2.00
01.07.38	ud Cuadro de obra 200 A. Modelo 22						2.00
01.07.39	ud Cuadro de obra 200 A. Modelo 23						2.00
01.07.40	ud Cuadro de obra 200 A. Modelo 24						2.00
01.07.41	ud Cuadro de obra 200 A. Modelo 25						2.00

SUBCAPÍTULO 01.08 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

01.08.01	ud Extintor polvo ABC 3 kg. 13A/55B	9.00
01.08.02	ud Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	5.00
01.08.03	ud Extintor polvo ABC 9 kg. 34A/144B	5.00
01.08.04	ud Extintor CO2 2 kg. acero. 34B	3.00
01.08.05	ud Extintor CO2 5 kg. acero. 89B	2.00

SUBCAPÍTULO 01.09 BAJANTES DE ESCOMBROS

01.09.01	ud Bajante escombros goma 1 m.	30.00
01.09.02	ud Boca carga metálica bajante goma 1m.	25.00
01.09.03	ud Bajante escombros PVC. 1 m.	30.00
01.09.04	ud Boca carga PVC bajante escombros 1 m.	25.00
01.09.05	ud Tolva de toldo pie baj. escombros	30.00
01.09.06	ud Alquiler/mes baj. escombr. PVC 1m.	30.00
01.09.07	ud Alquiler/mes boca carga bj.esc.PVC.	30.00

2. CUADRO DE PRECIOS

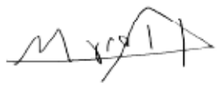
2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	P31IA005	ud		CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	5.36
0002	P31IA010	ud		DIEZ EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	10.30
0003	P31IA015	ud		QUINCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	15.69
0004	P31IA030	ud		DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	18.86
0005	P31IA080	ud		OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	8.66
0006	P31IA100	ud		DOCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	12.28
0007	P31IA105	ud		TRECE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	13.80
0008	P31IA110	ud		DIEZ EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	10.72
0009	P31IA115	ud		CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	5.88
0010	P31IA120	ud		SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	7.64
0011	P31IA130	ud		ONCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	11.33
0012	P31IA135	ud		UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.96
0013	P31IA140	ud		DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	2.52
0014	P31IA145	ud		CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	0.36
0015	P31IA150	ud		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	22.49
0016	P31IA155	ud		CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	44.25
0017	P31IA158	ud		CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0.89
0018	P31IA160	ud		UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.48
0019	P31IA200	ud		DOCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	12.17
0020	P31IA210	ud		CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	0.51
0021	P31IA220	ud		UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	1.37
0022	P31IA230	ud		TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	3.71
0023	P31IM005	ud		UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	1.37
0024	P31IM006	ud		TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS	3.03
0025	P31IM007	ud		DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2.39
0026	P31IM010	ud		UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	1.04
0027	P31IM020	ud		UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	1.31
0028	P31IM025	ud		DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	2.27
0029	P31IM030	ud		DOS EUROS	2.00
0030	P31IM035	ud		UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	1.15
0031	P31IM038	ud		CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	4.94
0032	P31IM040	ud		DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	2.35
0033	P31IM050	ud		VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	28.35
0034	P31IM060	ud		CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	42.61
0035	P31IM090	ud		CATORCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	14.91
0036	P31IM100	ud		OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	8.07
0037	P31IM110	ud		DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2.98
0038	P31IM120	ud		CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	5.61
0039	P31IM130	ud		DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	19.50

En la presente hoja se procede a firmar el Cuadro de Precios Nº1.

Ciudad y fecha: Les Borges Blanques, 18-06-2022

El alumno redactor del proyecto



Fdo: [Arnau Morell Daniel]

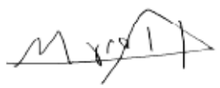
2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	P31IA005	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**5.36**
0002	P31IA010	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**10.30**
0003	P31IA015	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**15.69**
0004	P31IA030	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**18.86**
0005	P31IA080	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**8.66**
0006	P31IA100	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**12.28**
0007	P31IA105	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**13.80**
0008	P31IA110	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**10.72**
0009	P31IA115	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**5.88**
0010	P31IA120	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**7.64**
0011	P31IA130	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**11.33**
0012	P31IA135	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**1.96**
0013	P31IA140	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**2.52**
0014	P31IA145	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**0.36**
0015	P31IA150	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**22.49**
0016	P31IA155	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**44.25**
0017	P31IA158	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**0.89**
0018	P31IA160	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**1.48**
0019	P31IA200	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**12.17**
0020	P31IA210	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**0.51**
0021	P31IA220	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**1.37**
0022	P31IA230	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**3.71**
0023	P31IM005	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**1.37**
0024	P31IM006	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**3.03**
0025	P31IM007	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**2.39**
0026	P31IM010	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**1.04**
0027	P31IM020	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**1.31**
0028	P31IM025	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**2.27**
0029	P31IM030	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**2.00**
0030	P31IM035	ud		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**1.15**

En la presenta hoja se procede a firmar el Cuadro de Precios 2:

Ciudad y fecha: Les Borges Blanques, 18-06-2022

El alumno redactor del proyecto



Fdo: [Arnau Morell Daniel]

3. PRESUPUESTOS

3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

CÒDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 01.05 E.P.I. ANTICAÏDAS			
01.05.01	ud Elem. amarre 12 mm. tp. tenedor. 0,35m.	15.00	34.96	524.40
01.05.02	ud Banda 0,3m. enganche dorsal	15.00	17.43	261.45
01.05.03	ud Mosquetòn 18 mm. acero. Rosca	15.00	3.43	51.45
01.05.04	ud Mosquetòn 17 mm. automático.	15.00	16.27	244.05
01.05.05	ud Gancho 60 mm.	15.00	21.05	315.75
01.05.06	ud Pinza 80mm.	15.00	15.11	226.65
01.05.07	ud Pinza 105 mm.	15.00	16.47	247.05
01.05.08	ud Pinza 140 mm.	15.00	17.39	260.85
01.05.09	ud Arnès amarre dorsal	15.00	22.43	336.45
01.05.10	ud Arnès amarre dorsal + cinta subglútea	15.00	27.06	405.90
01.05.11	ud Arnès amarre dorsal + torácicos	15.00	34.18	512.70
01.05.12	ud Arnès am. dorsal regulaciòn hombros	15.00	39.53	592.95
01.05.13	ud Arnès am. dorsal y pectoral	15.00	44.87	673.05
01.05.14	ud Arnès am. dorsal h. automáticas	15.00	107.90	1,618.50
01.05.15	ud Arnès am. dorsal y pectoral h. autom.	15.00	111.10	1,666.50
01.05.16	ud Arnès am. dorsal h. autom. + cinturòn	15.00	173.06	2,595.90
01.05.17	ud Arnès am. dorsal y pectoral + cint.	15.00	155.67	2,335.05
01.05.18	ud Arnès telecomunicaciòn	15.00	175.63	2,634.45
01.05.19	ud Arnès poda	15.00	130.11	1,951.65
01.05.20	ud Arnès eléctrico	15.00	242.51	3,637.65
01.05.21	ud Conj. arnés am. dorsal + eslinga	15.00	144.98	2,174.70
01.05.22	ud Cinturòn amarre lateral anillas inox.	15.00	36.32	544.80
01.05.23	ud Cinturòn amarre lateral doble regulaciòn	15.00	40.59	608.85
01.05.24	ud Cinturòn dob. reg. anillas forjadas anchas	15.00	45.36	680.40
01.05.25	ud Distanciador de sujecciòn 2 m, 12 mm.	15.00	16.56	248.40
01.05.26	ud Distan. de sujec. con reg. 2m. 16 mm.	15.00	20.93	313.95
01.05.27	ud Distan. de sujec. con reg. 4 m. 16 mm.	15.00	24.61	369.15
01.05.28	ud Eslinga 12 mm. 1m. 2 lazadas	15.00	12.36	185.40
01.05.29	ud Eslinga 12 mm. 2m. 2 lazadas	15.00	14.19	212.85
01.05.30	ud Eslinga 12 mm. 1m. 2 mosquetones	15.00	16.03	240.45
01.05.31	ud Eslinga 12 mm. 2m. 2 mosquetones	15.00	18.32	274.80
01.05.32	ud Esl. 12 mm. 1m. mos.1+gan.1	15.00	59.83	897.45
01.05.33	ud Esl. 12 mm. 2m. mos.1+gan.1	15.00	61.96	929.40
01.05.34	ud Cuerda 12mm. 2m. 2-17mm-17mm	15.00	52.35	785.25
01.05.35	ud Cuerda 12mm. 2m. 2-17mm-60mm	15.00	89.74	1,346.10
01.05.36	ud Cuerda c.red. 2m. 2-17mm-17mm	15.00	57.75	866.25
01.05.37	ud Cuerda c.red. 2m. 2-17mm-60mm	15.00	68.65	1,029.75
01.05.38	ud Cuerda doble. 1,5m. 1-17mm-17mm	15.00	83.33	1,249.95
01.05.39	ud Cuerda doble. 1,5m. 1-17mm-60mm	15.00	117.52	1,762.80
01.05.40	ud Banda 30mm. 2m. 2-17mm-17mm	15.00	64.10	961.50
01.05.41	ud Banda 30mm. 2m. 2-17mm-60mm	15.00	82.26	1,233.90
01.05.42	ud Cable 6,3mm. 2m. 2-17mm-17mm	15.00	66.47	997.05
01.05.43	ud Cable 6,3mm. 2m. 2-17mm-60mm	15.00	89.36	1,340.40
01.05.44	ud Disp. antic. tr. vert. deslizante	15.00	65.16	977.40
01.05.45	ud Disp. antic. tb. vert. deslizante+esl. 30 cm	15.00	71.58	1,073.70

3.2. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 01.05 E.P.I. ANTICAÍDAS			
01.05.01	ud Elem. amarre 12 mm. tp. tenedor. 0,35m.	15.00	34.96	524.40
01.05.02	ud Banda 0,3m. enganche dorsal	15.00	17.43	261.45
01.05.03	ud Mosquetòn 18 mm. acero. Rosca	15.00	3.43	51.45
01.05.04	ud Mosquetòn 17 mm. automático.	15.00	16.27	244.05
01.05.05	ud Gancho 60 mm.	15.00	21.05	315.75
01.05.06	ud Pinza 80mm.	15.00	15.11	226.65
01.05.07	ud Pinza 105 mm.	15.00	16.47	247.05
01.05.08	ud Pinza 140 mm.	15.00	17.39	260.85
01.05.09	ud Arnès amarre dorsal	15.00	22.43	336.45
01.05.10	ud Arnès amarre dorsal + cinta subglútea	15.00	27.06	405.90
01.05.11	ud Arnès amarre dorsal + torácicos	15.00	34.18	512.70
01.05.12	ud Arnès am. dorsal regulaciòn hombros	15.00	39.53	592.95
01.05.13	ud Arnès am. dorsal y pectoral	15.00	44.87	673.05
01.05.14	ud Arnès am. dorsal h. automáticas	15.00	107.90	1,618.50
01.05.15	ud Arnès am. dorsal y pectoral h. autom.	15.00	111.10	1,666.50
01.05.16	ud Arnès am. dorsal h. autom. + cinturòn	15.00	173.06	2,595.90
01.05.17	ud Arnès am. dorsal y pectoral + cint.	15.00	155.67	2,335.05
01.05.18	ud Arnès telecomunicaciòn	15.00	175.63	2,634.45
01.05.19	ud Arnès poda	15.00	130.11	1,951.65
01.05.20	ud Arnès eléctrico	15.00	242.51	3,637.65
01.05.21	ud Conj. arnés am. dorsal + eslinga	15.00	144.98	2,174.70
01.05.22	ud Cinturòn amarre lateral anillas inox.	15.00	36.32	544.80
01.05.23	ud Cinturòn amarre lateral doble regulaciòn	15.00	40.59	608.85
01.05.24	ud Cinturón dob. reg. anillas forjadas anchas	15.00	45.36	680.40
01.05.25	ud Distanciador de sujecciòn 2 m, 12 mm.	15.00	16.56	248.40
01.05.26	ud Distan. de sujec. con reg. 2m. 16 mm.	15.00	20.93	313.95
01.05.27	ud Distan. de sujec. con reg. 4 m. 16 mm.	15.00	24.61	369.15
01.05.28	ud Eslinga 12 mm. 1m. 2 lazadas	15.00	12.36	185.40
01.05.29	ud Eslinga 12 mm. 2m. 2 lazadas	15.00	14.19	212.85
01.05.30	ud Eslinga 12 mm. 1m. 2 mosquetones	15.00	16.03	240.45
01.05.31	ud Eslinga 12 mm. 2m. 2 mosquetones	15.00	18.32	274.80
01.05.32	ud Esl. 12 mm. 1m. mos.1+gan.1	15.00	59.83	897.45
01.05.33	ud Esl. 12 mm. 2m. mos.1+gan.1	15.00	61.96	929.40
01.05.34	ud Cuerda 12mm. 2m. 2-17mm-17mm	15.00	52.35	785.25
01.05.35	ud Cuerda 12mm. 2m. 2-17mm-60mm	15.00	89.74	1,346.10
01.05.36	ud Cuerda c.red. 2m. 2-17mm-17mm	15.00	57.75	866.25
01.05.37	ud Cuerda c.red. 2m. 2-17mm-60mm	15.00	68.65	1,029.75
01.05.38	ud Cuerda doble. 1,5m. 1-17mm-17mm	15.00	83.33	1,249.95
01.05.39	ud Cuerda doble. 1,5m. 1-17mm-60mm	15.00	117.52	1,762.80
01.05.40	ud Banda 30mm. 2m. 2-17mm-17mm	15.00	64.10	961.50
01.05.41	ud Banda 30mm. 2m. 2-17mm-60mm	15.00	82.26	1,233.90
01.05.42	ud Cable 6,3mm. 2m. 2-17mm-17mm	15.00	66.47	997.05
01.05.43	ud Cable 6,3mm. 2m. 2-17mm-60mm	15.00	89.36	1,340.40
01.05.44	ud Disp. antic. tr. vert. deslizante	15.00	65.16	977.40
01.05.45	ud Disp. antic. tb. vert. deslizante+esl. 30 cm	15.00	71.58	1,073.70

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.46	ud Disp. antic. tb. vert. deslizante+esl. 90 cm.	15.00	77.99	1,169.85
01.05.47	ud Disp. antic. tb. vert./horz. deslizante	15.00	97.60	1,464.00
01.05.48	ud Disp. ant. tb. vert./hor. desliz.+esl.90 cm.	15.00	107.69	1,615.35
01.05.49	ud Disp. antic. tb. vert./hor. desliz. doble fn.	15.00	120.72	1,810.80
01.05.50	ud Disp. antic. tb. vert. desl. sb. cuerda 10,5	15.00	114.41	1,716.15
01.05.51	ud Enrrollador 10m. de cable	15.00	411.30	6,169.50
01.05.52	ud Enrrollador 20 m. de cable	15.00	560.71	8,410.65
01.05.53	ud Enrrollador 30 m. de cable	15.00	893.12	13,396.80
01.05.54	ud Enrrollador 20 m. de cable con recup.	15.00	1,215.75	18,236.25
01.05.55	ud Enrrollador 30 m. de cable con recup.	15.00	1,583.45	23,751.75
01.05.56	ud Enrrollador 2,5 m. de cinta	15.00	129.35	1,940.25
01.05.57	ud Anticaidas sobre cable 8 mm.	15.00	84.47	1,267.05
01.05.58	ud Anticaidas sobre cable con absorb. ener.	15.00	107.41	1,611.15
01.05.59	ud Soporte extremo	15.00	59.94	899.10
01.05.60	ud Guia intemedia	15.00	101.34	1,520.10
01.05.61	ud Tensor de cable	15.00	52.31	784.65
01.05.62	m. Cable inox. 8 mm.	15.00	5.44	81.60
01.05.63	ud Anticaidas sobre rail 50 mm.	15.00	310.55	4,658.25
01.05.64	m. Rail aluminio + 4 amarres+p. unión	15.00	30.40	456.00
01.05.65	ud Rollo 20 m. nylon 14 mm+lazada	15.00	48.08	721.20
01.05.66	ud Rollo 20 m. nylon 14 mm+mosquetón	15.00	52.35	785.25
01.05.67	m. Cuerda nylon 14 mm.	15.00	1.74	26.10
01.05.68	m. Cuerda nylon 12 mm.	15.00	1.08	16.20
01.05.69	ud R. 20 m. drisse 11 mm+guardacabo	15.00	69.45	1,041.75
01.05.70	ud R. 20 m. drisse 11 mm+mosquetón	15.00	94.15	1,412.25
01.05.71	m. Cuerda drisse 11 mm.	15.00	2.56	38.40
01.05.72	ud Tripode acero telescóp. con polea	15.00	787.50	11,812.50
01.05.73	ud Columna giratoria portátil	15.00	2,059.51	30,892.65
01.05.74	ud Punto de anclaje fijo	15.00	11.75	176.25
01.05.75	ud Anclaje para cabrestante	15.00	19.28	289.20
01.05.76	ud Equipo trabajo vertical	15.00	198.32	2,974.80
01.05.77	ud Equipo trabajo horizontal	15.00	164.53	2,467.95
01.05.78	ud Equipo trabajo vert. y horiz.	15.00	198.32	2,974.80
01.05.79	ud Equipo trabajo en postes	15.00	258.89	3,883.35
01.05.80	ud Equipo construcciones metálicas	15.00	365.52	5,482.80
01.05.81	ud Tubo cónico perdido	15.00	7.49	112.35
01.05.82	ud Cjto. 1percha+ 1eslinga+1arnes	15.00	258.51	3,877.65
01.05.83	m. Cinta anillada	15.00	2.98	44.70
01.05.84	ud Anclaje embebido a techo L=85cm, 1 trabaj.	15.00	4.00	60.00
01.05.85	ud Anclaje embebido a techo L=131cm, 1 trabaj.	15.00	5.67	85.05
01.05.86	ud Anclaje embebido a techo L=232cm, 1 trabaj.	15.00	7.83	117.45
01.05.87	ud Anclaje embebido a techo L=131cm, 2 trabaj.	15.00	6.00	90.00
01.05.88	ud Anclaje embebido a suelo L=50cm, 2 trabaj.	15.00	4.98	74.70
01.05.89	ud Anclaje cinta con taco metál. L=70cm, 1tr	15.00	5.95	89.25
01.05.90	ud Anclaje cinta con taco metál. L=150cm, 1tr	15.00	6.45	96.75

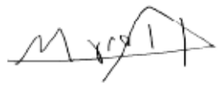
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07.36	ud Cuadro de obra 100 A. Modelo 20			
		2.00	4,676.70	9,353.40
01.07.37	ud Cuadro de obra 125 A. Modelo 21			
		2.00	5,237.45	10,474.90
01.07.38	ud Cuadro de obra 200 A. Modelo 22			
		2.00	6,011.59	12,023.18
01.07.39	ud Cuadro de obra 200 A. Modelo 23			
		2.00	5,411.58	10,823.16
01.07.40	ud Cuadro de obra 200 A. Modelo 24			
		2.00	7,748.80	15,497.60
01.07.41	ud Cuadro de obra 200 A. Modelo 25			
		2.00	5,758.99	11,517.98
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 PROTECCIÓN ELÉCTRICA.....			223,646.28
	SUBCAPÍTULO 01.08 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
01.08.01	ud Extintor polvo ABC 3 kg. 13A/55B			
		9.00	24.50	220.50
01.08.02	ud Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B			
		5.00	31.39	156.95
01.08.03	ud Extintor polvo ABC 9 kg. 34A/144B			
		5.00	43.81	219.05
01.08.04	ud Extintor CO2 2 kg. acero. 34B			
		3.00	52.86	158.58
01.08.05	ud Extintor CO2 5 kg. acero. 89B			
		2.00	74.93	149.86
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 PROTECCIÓN CONTRA			904.94
	SUBCAPÍTULO 01.09 BAJANTES DE ESCOMBROS			
01.09.01	ud Bajante escombros goma 1 m.			
		30.00	60.00	1,800.00
01.09.02	ud Boca carga metálica bajante goma 1m.			
		25.00	145.07	3,626.75
01.09.03	ud Bajante escombros PVC. 1 m.			
		30.00	49.40	1,482.00
01.09.04	ud Boca carga PVC bajante escombros 1 m.			
		25.00	76.69	1,917.25
01.09.05	ud Tolva de toldo pie baj. escombros			
		30.00	49.42	1,482.60
01.09.06	ud Alquiler/mes baj. escombr. PVC 1m.			
		30.00	10.55	316.50
01.09.07	ud Alquiler/mes boca carga bj.esc.PVC.			
		30.00	15.72	471.60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 BAJANTES DE ESCOMBROS.....			11,096.70
	TOTAL CAPÍTULO 01 Seguridad y Salud.....			495,814.76
	TOTAL.....			495,814.76

3.3. PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
7	Seguridad y Salud	495,814.76	100.00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**495,814.76**	

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a un total de CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS CATORCE con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Ciudad y fecha: Les Borges Blanques 18-06-2022



Fdo: [Arnau Morell Daniel]