Proyecto de Instalación de Tuberías Principales de Agua en una ETAP

Pliego de condiciones

Volumen 5

Christian Cuartero Vidal

Proyecto tutelado por Ana Cristina Royo Sánchez

2024-2025

Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza

Universidad Zaragoza 1542

0. Hoja índice del Pliego de Condiciones

0. Hoja índice del Pliego de Condiciones 1
1. Especificaciones de los materiales y elementos constitutivos del objeto del Proyecto 3
1.1. Tuberías 3
1.2. Válvulas 3
1.3. Reductores 4
1.4. Tes 4
1.5. Bridas 4
1.6. Juntas 5
1.7. Codos 5
1.8. Tornillos 5
1.9. Tapas de Extremo 6
1.10. Instalación 6
2. Reglamentación y normativa 6
3. Aspectos del Contrato 7
Condiciones Generales Facultativas 7
Epígrafe I. Obligaciones y derechos del contratista 7
Artículo 1.- Remisión de solicitud de ofertas 7
Epígrafe II.- Trabajos, material y medios auxiliares 7
Artículo 4.- Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución 7
Artículo 5.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos 7
Artículo 6.- Trabajos defectuosos 8
Artículo 7.-Obras y vicios ocultos 8
Artículo 8.- Materiales no utilizables o defectuosos 8
Epígrafe III.- Recepción y liquidación 8
Artículo 9.- Recepciones provisionales 8
Artículo 10.- Plazo de garantía 9
Artículo 11.- Recepción definitiva 9
Articulo 12.-Liquidación final 9
Epígrafe IV.- Facultades de la dirección de obras 9

Artículo 13.- Facultades de la dirección de obras 9
Condiciones Generales Económicas 10
Epígrafe I.-Base fundamental 10
Artículo 14.- Base fundamental 10
Epígrafe II.- Garantías de cumplimiento y fianzas 10
Artículo 15.- Garantías 10
Artículo 16.- Fianzas 10
Artículo 17.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza 10
Epígrafe III.- Precios y revisiones 10
Artículo 18.- Precios contradictorios 10
Artículo 19.- Reclamaciones de aumento de precios 11
Artículo 20.- Revisión de precios. 11
Artículo 21.- Elementos comprendidos en el presupuesto. 12
Epígrafe IV.- Valoración y abono de los trabajos. 12
Artículo 22.- Valoración de la obra 12
Artículo 23.- Mediciones parciales y finales. 12
Artículo 24.- Equivocaciones en el presupuesto 12
Artículo 25.- Valoración de las obras incompletas 13
Artículo 26.- Carácter provisional de las liquidaciones parciales. 13
Artículo 27.- Pagos 13
Artículo 28.- Suspensión por retraso de pagos. 13
Artículo 29.-Indemnizacion por retraso de los trabajos. 13
Artículo 30.- Indemnización por daños de causa mayor al contratista. 13
Epígrafe V.- VARIOS 14
Artículo 31.- Mejora de obras 14
Artículo 32.- Seguro de los trabajos. 14
Condiciones Generales Legales 15
Artículo 34.- Accidente de trabajo y daños a terceros. 15
Artículo 35.- Pagos de arbitrios. 15
Artículo 36.- Causas de rescisión del contrato. 15

1. Especificaciones de los materiales y elementos constitutivos del objeto del Proyecto

El presente apartado del pliego de condiciones tiene por objeto establecer las especificaciones técnicas de los materiales y elementos que conforman la instalación proyectada, asegurando su adecuación a los requerimientos funcionales, estructurales y normativos del sistema. Se expondrán las características mecánicas, químicas y dimensionales exigidas para tuberías, válvulas, accesorios, juntas, bridas y demás componentes que constituyen el objeto del proyecto, garantizando su compatibilidad con las condiciones de servicio previstas (presión, temperatura, tipo de fluido, régimen de operación).

1.1. Tuberías

Nombre	Calidad Mínima	Ensayos
Tubería Sin Costura, DN 16"	ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS	Ensayo de Tracción Ensayo de aplanamiento Ensayo de curvado Ensayo hidrostático Inspección visual y dimensional
Tubería Sin Costura, DN 12"		
Tubería Sin Costura, DN 8"		
Tubería Sin Costura, DN 6"		
Tubería Sin Costura, DN 4"		

1.2. Válvulas

Nombre	Calidad Mínima	Ensayos
Válvula de Compuerta, Doble Disco, DN 8” 1/2" Longitud	ASME B16.10, 16, ASTM A216 GR WPB	Ensayo de presión hidrostática del cuerpo Ensayo de estanqueidad del obturador Ensayo funcional de maniobra Ensayo dimensional y visual Ensayo opcional de materiales
Válvula de Compuerta, Doble Disco, DN 6” 22/25" Longitud		
Válvula de retención, oscilante, DN 6" 14" Longitud		

1.3. Reductores

Nombre	Calidad Mínima	Ensayos
Reductor (concéntrico), DN 8"X6"	ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB	Ensayo visual y dimensional Ensayo de composición química del material Ensayo mecánico Ensayo no destructivo Ensayo de presión
Reductor (concéntrico), DN 6"X4"	ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB	
Reductor (concéntrico), DN 8"X4"	ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB	

1.4. Tes

Nombre	Calidad Mínima	Ensayos
TE (REDUCTORA), DN 16"X8”	ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB	Inspección visual y ensayo dimensional Ensayo de composición química Ensayos mecánicos Ensayos no destructivos Ensayo de presión
TE (REDUCTORA), DN 12"X8"	ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB	
TE (REDUCTORA), DN 8"X6"	ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB	

1.5. Bridas

Nombre	Calidad Mínima	Ensayos
Brida Cuello para Soldar, DN 16"	ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	Inspección visual y verificación dimensional Ensayo de composición química del material Ensayos mecánicos Ensayos no destructivos Ensayo de presión
Brida Cuello para Soldar, DN 12"	ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	
Brida Cuello para Soldar, DN 8"	ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	
Brida Cuello para Soldar, DN 6"	ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	
Brida Cuello para Soldar, DN 4"	ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	

1.6. Juntas

Nombre	Calidad Mínima	Ensayos
Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 16”	ASME B16.20, CS/PTFE	Ensayo de estanqueidad Ensayo de vacío Ensayo de tracción en juntas Ensayo de compresión y flexión Ensayos de compatibilidad química
Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 12”	ASME B16.20, CS/PTFE	
Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 8”	ASME B16.20, CS/PTFE	
Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 6”	ASME B16.20, CS/PTFE	
Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 4”	ASME B16.20, CS/PTFE	

1.7. Codos

Nombre	Calidad Mínima	Ensayos
Codo 90º Radio Largo, DN 16”	ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB	Inspección visual y dimensional Ensayo hidrostático Ensayos no destructivos Ensayos mecánicos Ensayo de análisis químico
Codo 90º Radio Largo, DN 8”	ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB	
Codo 90º Radio Largo, DN 6”	ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB	
Codo 90º Radio Largo, DN 4”	ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB	
Codo 45º Radio Largo, DN 8"	ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB	

1.8. Tornillos

Nombre	Calidad Mínima	Ensayos
Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 1", Longitud 133.35	CS150	Inspección visual y dimensional
Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 3/4", Longitud 101.6	CS150	
Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 3/4", Longitud 107.95	CS150	
Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 7/8", Longitud 120.65	CS150	
Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 5/8", Longitud 88.9	CS150	

1.9. Tapas de Extremo

Nombre	Calidad Mínima	Ensayos
Tapa de Extremo, DN 16"	ASME B16.9, ASTM A234 WPB	Inspección visual y dimensional Ensayo hidrostático Ensayos mecánicos Análisis químico
Tapa de Extremo, DN 12"	ASME B16.9, ASTM A234 WPB	
Tapa de Extremo, DN 8"	ASME B16.9, ASTM A234 WPB	

1.10. Instalación

Nombre	Calidad / Norma Mínima	Ensayos
Instalación hidráulica completa	ASME B31.3 / EN 13480	Ensayo hidrostático de presión Ensayo de estanqueidad Inspección visual tras ensayo
Sistema de tuberías prefabricadas	ASME B31.1 / ISO 15649	Ensayo hidrostático (1,5 × PN) Verificación de fugas en uniones y soldaduras
Tramo de impulsión y aspiración	UNE-EN 805 / EN 12266-1	Ensayo de estanqueidad hidráulica Prueba funcional bajo presión de servicio

2. Reglamentación y normativa

Nº	Reglamento
1	LI – Ley de Industria
2	RAP – Reglamento de Aparatos a Presión
3	RICS – Reglamento de Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial
4	LA-R – Ley de Aguas
5	NIA – Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua
6	APR – Aguas Potables y Residuales
7	TAA – Tuberías de Abastecimiento de Aguas
8	ODE – Ordenación de la Edificación
9	RAPQ – Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos
10	RITE – Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
11	EHE-08 – Instrucción de Hormigón Estructural
12	EAE-11 – Instrucción de Acero Estructural

3. Aspectos del Contrato

En fase de materialización, los trabajos a realizar quedaran definidos en los Planos, Estado de Mediciones, Memoria y lo indicado en el apartado 1 de este Pliego de Condiciones.

Condiciones Generales Facultativas

Epígrafe I. Obligaciones y derechos del contratista

Artículo 1.- Remisión de solicitud de ofertas

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector para la realización de las instalaciones especificas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de su interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

Epígrafe II.- Trabajos, material y medios auxiliares

Artículo 4.- Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo. El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta el Ingeniero Director, mediante oficio, del día que se propone iniciar los trabajos, debiendo este dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro de tres meses.

El contratista está obligado al cumplimento de todo cuanto se dispone en el Reglamento Oficial del Trabajo.

Artículo 5.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las “Condiciones Generales de Índole Técnica” del “Pliego General de Condiciones” y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con los especificados también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobra el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abandonan a buena cuenta.

Artículo 6.- Trabajos defectuosos

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados , o en los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la contrata.

Artículo 7.-Obras y vicios ocultos

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuoso.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasiones, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario correrán a cargo del propietario.

Artículo 8.- Materiales no utilizables o defectuosos

No se procederá al empleo y colocación de materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que describen los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas etc. antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Epígrafe III.- Recepción y liquidación

Artículo 9.- Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero.

Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a las que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final, Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 10.- Plazo de garantía

Desde la fecha de la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 11.- Recepción definitiva

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones el contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de Obra, y dentro del plazo que se marque queden las obras del modo y forma que se determinen en este Pliego.

Si en un nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Articulo 12.-Liquidación final

Terminadas las obras se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios.

De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Epígrafe IV.- Facultades de la dirección de obras

Artículo 13.- Facultades de la dirección de obras

Además de todas las facultades particulares que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos procedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realcen bien por si o por medio de sus representantes técnicos y ellos con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el “Pliego General de Condiciones” , sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución en útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

Condiciones Generales Económicas

Epígrafe I.-Base fundamental

Artículo 14.- Base fundamental

Como base fundamental de estas "Condiciones de Índole Económica" se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones generales y particulares que rijan la obra aneja contratada.

Epígrafe II.- Garantías de cumplimiento y fianzas

Artículo 15.- Garantías

El Ingeniero Director podrá exigir al contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato, dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

Artículo 16.- Fianzas

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de los contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 17.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tengas derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abanar los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Epígrafe III.- Precios y revisiones

Artículo 18.- Precios contradictorios

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del

precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarse el Sr. Director y a concluirla a satisfacción de éste.

Artículo 19.- Reclamaciones de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de rescisión del contrato, señalado en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contando desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, puesta esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de que las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 20.- Revisión de precios.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y los transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración del precio, es preciso que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose previamente la fecha a partir de la cual se aplicara el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario el ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos de los materiales, transporte, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista y este la obligación de

aceptarlos, los materiales, transportes etc., adquiridos por el Contratista merced a la nueva información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme a los nuevos precios de los materiales, transporte etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 21.- Elementos comprendidos en el presupuesto.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación, y el transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente y en disposición de recibirse.

Epígrafe IV.- Valoración y abono de los trabajos.

Artículo 22.- Valoración de la obra

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto.

Artículo 23.- Mediciones parciales y finales.

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa presencia del Contratista.

En el acta que se extienda de haberse verificado la medición de los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del contratista o de su representación legal.

En caso de no haber conformidad lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 24.- Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre errores o

equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 25.- Valoración de las obras incompletas

Cuando por consecuencia de la rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 26.- Carácter provisional de las liquidaciones parciales.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar el Contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 27.- Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 28.- Suspensión por retraso de pagos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 29.-Indemnizacion por retraso de los trabajos.

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será el importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 30.- Indemnización por daños de causa mayor al contratista.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionadas en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

1. Los incendios causados por electricidad atmosférica.
2. Los daños producidos por terremotos y maremotos.
3. Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los

daños.

4. Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
5. Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra: en ningún caso comprenderá los medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

Epígrafe V.- VARIOS

Artículo 31.- Mejora de obras

No se admitirán mejora de obra, más en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 32.- Seguro de los trabajos.

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento con el valor que tengan, por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a la cuenta, a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones como el resto de los trabajos de la construcción.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con la devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por siniestro y que no se hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el contratista antes de contratarlos en conocimientos del Propietario, al objeto de recabar de este su previa conformidad o reparos.

Condiciones Generales Legales

Artículo 34.- Accidente de trabajo y daños a terceros.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente y siendo en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan evitar, en lo posible, accidentes a los trabajadores o viandantes, no solo en los andamios sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será este el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Serán por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 35.- Pagos de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Directos considere justo hacerlo.

Artículo 36.- Causas de rescisión del contrato.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. La muerte o incapacidad del contratista.
2. La quiebra del contratista

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos se ofrecieran a llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último tengan aquellos derechos a indignación alguna.

1. Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:
    a. La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso,

siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en o menos del 40 por 100, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.

b. La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos, el 40 por 100, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.

2. La suspensión de obra comenzada y en todo caso, siempre que causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de quince días, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.
3. La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo haya excedido un año.
4. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
5. El incumplimiento de las condiciones de Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de obra.
6. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a esta.
7. El abandono de la obra sin causa justificada.
8. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Proyecto de Instalación de Tuberías Principales de Agua en una ETAP

Mediciones

Volumen 6

Christian Cuartero Vidal

Proyecto tutelado por Ana Cristina Royo Sánchez
2024-2025

Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Universidad Zaragoza

Índice

1 Mediciones Nº 1 – Tuberías 3
2 Mediciones Nº 2 – Válvulas 5
3 Mediciones Nº 3 – Reductores 6
4 Mediciones Nº 4 - Tes 7
5 Mediciones Nº 5 – Bridas 8
6 Mediciones Nº 6 – Juntas 9
7 Mediciones Nº 7 – Codos 10
8 Mediciones Nº 8 – Tornillos 11
9 Mediciones Nº 9 – Tapas de Extremos 12

1 Mediciones Nº 1 – Tuberías

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.1	**Ml**	**Tubería Sin Costura, DN 16", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40**						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo 1	1	35,000			35,000	
		Tramo 5	1	55,840			55,840	
		Tramo 9	1	39,050			39,050	
							129,890	*129,890*
							Total Ml .....:	**129,890**
1.2	**Ml**	**Tubería Sin Costura, DN 8", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40**						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo 2	4	3,800			15,200	
		Tramo 6	4	2,670			10,680	
		Tramo 8	4	7,577			30,308	
		Tramo 11	5	3,235			16,175	
		Tramo 13	1	25,124			25,124	
		Tramo 4	4	1,587			6,348	
							103,835	*103,835*
							Total Ml .....:	**103,835**
1.3	**Ml**	**Tubería Sin Costura, DN 12", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40**						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo 10	1	11,914			11,914	
							11,914	*11,914*
							Total Ml .....:	**11,914**
1.4	**Ml**	**Tubería Sin Costura, DN 6", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40**						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo 3	4	9,133			36,532	
		Tramo 4	4	4,712			18,848	
		Tramo 7	4	3,541			14,164	
		Tramo 12	5	3,255			16,275	
							85,819	*85,819*
							Total Ml .....:	**85,819**

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.5	**Ml**	**Tubería Sin Costura, DN 4", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40**	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 12		1,170			1,170	
					1,170	*1,170*
					Total Ml .....:	**1,170**

2 Mediciones Nº 2 – Válvulas

Nº	Ud	Descripción						Medición
2.1	**Ud**	**Válvula de Compuerta, Doble Disco, DN 8", 150 LB, Soldadura tope, ASME B16.10, 16 1/2" Longitud, ASTM A216 GR WPB, Volante Manual, H=42", W=19 1/2"**						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo 2	4				4,000	
		Tramo 6	4				4,000	
		Tramo 12	5				5,000	
							13,000	*13,000*
							Total ud .....:	**13,000**
2.2	**Ud**	**Válvula de Compuerta, Doble Disco, DN 6", 150 LB, Soldadura tope ASME B16.10, 15 22/25" Longitud, ASTM A216 GR WPB, Volante Manual, H=33 1/4", W=15 3/4"**						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo 3	4				4,000	
		Tramo 7	4				4,000	
		Tramo 12	5				5,000	
							13,000	*13,000*
							Total ud .....:	**13,000**
2.3	**Ud**	**Válvula de retención, oscilante, DN 6", 150 LB, Soldadura tope ASME B16.10, 14" Longitud, ASTM A216 GR WPB**						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo 3	4				4,000	
		Tramo 7	4				4,000	
		Tramo 12	5				5,000	
							13,000	*13,000*
							Total ud .....:	**13,000**

3 Mediciones Nº 3 – Reductores

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.1	**Ud**	**Reductor (concéntrico), DN 8"X6", Soldadura a tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB, Sin costura, SCH 40**						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo 2	4				4,000	
							4,000	*4,000*
							Total ud .....:	**4,000**
3.2	**Ud**	**Reductor (concéntrico), DN 6"X4", Soldadura a tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB, Sin costura, SCH 40**						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo 3	4				4,000	
		Tramo 7	4				4,000	
		Tramo 12	5				5,000	
							13,000	*13,000*
							Total ud .....:	**13,000**
3.3	**Ud**	**Reductor (concéntrico), DN 8"X4" ,Soldadura a tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB, Sin costura, SCH 40**						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo 6	4				4,000	
		Tramo 11	5				5,000	
							9,000	*9,000*
							Total ud .....:	**9,000**

4 Mediciones Nº 4 - Tes

Nº	Ud	Descripción	Medición

4.1 Ud TE (REDUCTORA), DN 16"X8", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 1	4				4,000	
Tramo 5	8				8,000	
Tramo 9	4				4,000	
					16,000	*16,000*
					Total ud .....:	**16,000**

4.2 Ud TE (REDUCTORA), DN 12"X8", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 10	5				5,000	
					5,000	*5,000*
					Total ud .....:	**5,000**

4.3 Ud TE (REDUCTORA), DN 8"X6", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 13	5				5,000	
					5,000	*5,000*
					Total ud .....:	**5,000**

5 Mediciones Nº 5 – Bridas

Nº	Ud	Descripción	Medición

5.1 Ud Brida Cuello para Soldar, DN 16", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 1	1				1,000	
Tramo 9	1				1,000	
					2,000	*2,000*
					Total ud .....:	**2,000**

5.2 Ud Brida Cuello para Soldar, DN 6", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 2	4				4,000	
Tramo 3	4				4,000	
Tramo 4	8				8,000	
Tramo 7	4				4,000	
					20,000	*20,000*
					Total ud .....:	**20,000**

5.3 Ud Brida Cuello para Soldar, DN 8", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 4	4				4,000	
Tramo 8	4				4,000	
					8,000	*8,000*
					Total ud .....:	**8,000**

5.4 Ud Brida Cuello para Soldar, DN 12", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 10	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total ud .....:	**1,000**

5.5 Ud Brida Cuello para Soldar, DN 4", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 3	4				4,000	
Tramo 6	4				4,000	
Tramo 7	4				4,000	
Tramo 11	5				5,000	
Tramo 12	5				5,000	
					22,000	*22,000*
					Total ud .....:	**22,000**

6 Mediciones Nº 6 – Juntas

Nº	Ud	Descripción	Medición

6.1 Ud Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 6" Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 2	4				4,000	
Tramo 3	4				4,000	
Tramo 4	8				8,000	
Tramo 7	4				4,000	
					20,000	*20,000*
					Total ud .....:	**20,000**

6.2 Ud Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 16", Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 1	1				1,000	
Tramo 9	1				1,000	
					2,000	*2,000*
					Total ud .....:	**2,000**

6.3 Ud Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 8", Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 4	4				4,000	
Tramo 8	4				4,000	
					8,000	*8,000*
					Total ud .....:	**8,000**

6.4 Ud Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 12", Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 10	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total ud .....:	**1,000**

6.5 Ud Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 4", Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 3	4				4,000	
Tramo 6	4				4,000	
Tramo 7	4				4,000	
Tramo 11	5				5,000	
Tramo 12	5				5,000	
					22,000	*22,000*
					Total ud .....:	**22,000**

7 Mediciones Nº 7 – Codos

Nº	Ud	Descripción	Medición

7.1 Ud Codo 90º Radio Largo, DN 16", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 1	2				2,000	
Tramo 5	1				1,000	
					3,000	*3,000*
					Total ud .....:	**3,000**

7.2 Ud Codo 90º Radio Largo, DN 6", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 3	4				4,000	
Tramo 4	4				4,000	
Tramo 7	4				4,000	
Tramo 12	5				5,000	
					17,000	*17,000*
					Total ud .....:	**17,000**

7.3 Ud Codo 90º Radio Largo, Soldadura a Tope, DN 8" ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 8	4				4,000	
					4,000	*4,000*
					Total ud .....:	**4,000**

7.4 Ud Codo 45º Radio Largo, Soldadura a Tope, DN 8" ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 8	8				8,000	
					8,000	*8,000*
					Total ud .....:	**8,000**

7.5 Ud Codo 90º Radio Largo, Soldadura a Tope, DN 4" ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 12	5				5,000	
					5,000	*5,000*
					Total ud .....:	**5,000**

8 Mediciones Nº 8 – Tornillos

Nº	Ud	Descripción	Medición

8.1 Ud Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 1", Longitud 133.35, CS150, Tuercas

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 1	16				16,000	
Tramo 9	16				16,000	
					32,000	*32,000*
					Total ud .....:	**32,000**

8.2 Ud Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 3/4", Longitud 101.6, CS150, Tuercas

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 2	32				32,000	
Tramo 3	32				32,000	
Tramo 4	64				64,000	
Tramo 7	32				32,000	
					160,000	*160,000*
					Total ud .....:	**160,000**

8.3 Ud Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 3/4", Longitud 107.95, CS150, Tuercas

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 4	32				32,000	
Tramo 8	32				32,000	
					64,000	*64,000*
					Total ud .....:	**64,000**

8.4 Ud Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 7/8", Longitud 120.65, CS150, Tuercas

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 10	12				12,000	
					12,000	*12,000*
					Total ud .....:	**12,000**

8.5 Ud Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 5/8", Longitud 88.9, CS150, Tuercas

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 3	32				32,000	
Tramo 6	32				32,000	
Tramo 7	32				32,000	
Tramo 11	40				40,000	
Tramo 12	40				40,000	
					176,000	*176,000*
					Total ud .....:	**176,000**

9 Mediciones Nº 9 – Tapas de Extremos

Nº	Ud	Descripción	Medición

9.1 Ud Tapa de Extremo, Soldadura a Tope, DN 16", ASME B16.9, ASTM A234 WPB Sin Costura, SCH 40

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 1	1				1,000	
Tramo 5	2				2,000	
Tramo 9	1				1,000	
					4,000	*4,000*
					Total ud .....:	**4,000**

9.2 Ud Tapa de Extremo, Soldadura a Tope, DN 8", ASME B16.9, ASTM A234 WPB Sin Costura, SCH 40

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 13	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total ud .....:	**1,000**

9.3 Ud Tapa de Extremo, Soldadura a Tope, DN 12", ASME B16.9, ASTM A234 WPB Sin Costura, SCH 40

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 10	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total ud .....:	**1,000**

Zaragoza, 23 de abril de 2025
Christian Cuartero Vidal

Proyecto de Instalación de Tuberías Principales de Agua en una ETAP

Presupuesto

Volumen 7

Christian Cuartero Vidal

Proyecto tutelado por Ana Cristina Royo Sánchez

2024-2025

Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza

Universidad Zaragoza

Índice

1 Cuadro de Precios Unitarios de las Unidades de Obra 3
1.1 Tuberías 3
1.2 Válvulas 3
1.3 Reductores 3
1.4 Tes 4
1.5 Bridas 4
1.6 Juntas 4
1.7 Codos 5
1.8 Juegos de Pernos 5
1.9 Tapas de Extremo 5
2 Presupuestos Parciales 6
2.1 Presupuesto parcial Nº 1 Tuberías 6
2.2 Presupuesto parcial Nº 2 Válvulas 6
2.3 Presupuesto parcial Nº 3 Reductores 6
2.4 Presupuesto parcial Nº 4 Tes 7
2.5 Presupuesto parcial Nº 5 Bridas 7
2.6 Presupuesto parcial Nº 6 Juntas 7
2.7 Presupuesto parcial Nº 7 Codos 8
2.8 Presupuesto parcial Nº 8 Tornillos 8
2.9 Presupuesto parcial Nº 9 Tapas de Extremo 8
3 Presupuesto de Ejecución Material 9

1 Cuadro de Precios Unitarios de las Unidades de Obra

1.1 Tuberías

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	Ml Tubería Sin Costura, DN 16", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40	88,89	OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.2	Ml Tubería Sin Costura, DN 8", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40	87,65	OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3	Ml Tubería Sin Costura, DN 12", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40	88,27	OCHENTA Y OCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
1.4	Ml Tubería Sin Costura, DN 6", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40	58,20	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
1.5	Ml Tubería Sin Costura, DN 4", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40	35,48	TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

1.2 Válvulas

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1	ud Válvula de Compuerta, Doble Disco, DN 8”, 150 LB, Soldadura tope, ASME B16.10, 16 1/2" Longitud, ASTM A216 GR WPB, Volante Manual, H=42", W=19 1/2"	1.854,00	MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS
2.2	ud Válvula de Compuerta, Doble Disco, DN 6", 150 LB, Soldadura tope ASME B16.10, 15 22/25" Longitud, ASTM A216 GR WPB, Volante Manual, H=33 1/4", W=15 3/4"	1.236,00	MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS
2.3	ud Válvula de retención, oscilante, DN 6", 150 LB, Soldadura tope ASME B16.10, 14" Longitud, ASTM A216 GR WPB	1.545,00	MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS

1.3 Reductores

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1	ud Reductor (concéntrico), DN 8"X6", Soldadura a tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB, Sin costura, SCH 40	360,50	TRESCIENTOS SESENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.2	ud Reductor (concéntrico), DN 6"X4", Soldadura a tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB, Sin costura, SCH 40	257,50	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.3	ud Reductor (concéntrico), DN 8"X4" ,Soldadura a tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB, Sin costura, SCH 40	566,50	QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

1.4 Tes

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1	ud TE (REDUCTORA), DN 16"X8", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	5.150,00	CINCO MIL CIENTO CINCUENTA EUROS
4.2	ud TE (REDUCTORA), DN 12"X8", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	3.296,00	TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS
4.3	ud TE (REDUCTORA), DN 8"X6", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	1.854,00	MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS

1.5 Bridas

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1	ud Brida Cuello para Soldar, DN 16", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	824,00	OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS
5.2	ud Brida Cuello para Soldar, DN 6", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	206,00	DOSCIENTOS SEIS EUROS
5.3	ud Brida Cuello para Soldar, DN 8", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	309,00	TRESCIENTOS NUEVE EUROS
5.4	ud Brida Cuello para Soldar, DN 12", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	618,00	SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS
5.5	ud Brida Cuello para Soldar, DN 4", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	103,00	CIENTO TRES EUROS

1.6 Juntas

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1	ud Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 6" Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE	82,40	OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
6.2	ud Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 16", Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE	329,60	TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
6.3	ud Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 8", Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE	164,80	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
6.4	ud Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 12", Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE	247,20	DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
6.5	ud Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 4", Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE	66,95	SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.7 Codos

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.1	ud Codo 90º Radio Largo, DN 16", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	2.575,00	DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS
7.2	ud Codo 90º Radio Largo, DN 6", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	412,00	CUATROCIENTOS DOCE EUROS
7.3	ud Codo 90º Radio Largo, Soldadura a Tope, DN 8" ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	669,50	SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
7.4	ud Codo 45º Radio Largo, Soldadura a Tope, DN 8" ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	566,50	QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
7.5	ud Codo 90º Radio Largo, Soldadura a Tope, DN 4" ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	123,60	CIENTO VEINTITRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

1.8 Juegos de Pernos

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1	ud Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 1", Longitud 133.35, CS150, Tuercas	8,24	OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
8.2	ud Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 3/4", Longitud 101.6, CS150, Tuercas	7,21	SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
8.3	ud Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 3/4", Longitud 107.95, CS150, Tuercas	7,21	SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
8.4	ud Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 7/8", Longitud 120.65, CS150, Tuercas	8,24	OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
8.5	ud Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 5/8", Longitud 88.9, CS150, Tuercas	6,18	SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

1.9 Tapas de Extremo

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.1	ud Tapa de Extremo, Soldadura a Tope, DN 16", ASME B16.9, ASTM A234 WPB Sin Costura, SCH 40	82,40	OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
9.2	ud Tapa de Extremo, Soldadura a Tope, DN 8", ASME B16.9, ASTM A234 WPB Sin Costura, SCH 40	61,80	SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
9.3	ud Tapa de Extremo, Soldadura a Tope, DN 12", ASME B16.9, ASTM A234 WPB Sin Costura, SCH 40	72,10	SETENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

2 Presupuestos Parciales

2.1 Presupuesto parcial Nº 1 Tuberías

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	**Ml**	**Tubería Sin Costura, DN 16", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40**	**129,890**	**88,89**	**11.545,92**
1.2	**Ml**	**Tubería Sin Costura, DN 8", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40**	**103,835**	**87,65**	**9.101,14**
1.3	**Ml**	**Tubería Sin Costura, DN 12", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40**	**11,914**	**88,27**	**1.051,65**
1.4	**Ml**	**Tubería Sin Costura, DN 6", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40**	**85,819**	**58,20**	**4.994,67**
1.5	**Ml**	**Tubería Sin Costura, DN 4", Extremos Lisos, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40**	**1,170**	**35,48**	**41,51**
				Total presupuesto parcial Nº 1 Tuberías:	**26.734,89**

2.2 Presupuesto parcial Nº 2 Válvulas

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	**ud**	**Válvula de Compuerta, Doble Disco, DN 8", 150 LB, Soldadura tope, ASME B16.10, 16 1/2" Longitud, ASTM A216 GR WPB, Volante Manual, H=42", W=19 1/2"**	**13,000**	**1.854,00**	**24.102,00**
2.2	**ud**	**Válvula de Compuerta, Doble Disco, DN 6", 150 LB, Soldadura tope ASME B16.10, 15 22/25" Longitud, ASTM A216 GR WPB, Volante Manual, H=33 1/4", W=15 3/4"**	**13,000**	**1.236,00**	**16.068,00**
2.3	**ud**	**Válvula de retención, oscilante, DN 6", 150 LB, Soldadura tope ASME B16.10, 14" Longitud, ASTM A216 GR WPB**	**13,000**	**1.545,00**	**20.085,00**
				Total presupuesto parcial Nº 2 Válvulas:	**60.255,00**

2.3 Presupuesto parcial Nº 3 Reductores

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	ud	Reductor (concéntrico), DN 8"X6", Soldadura a tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB, Sin costura, SCH 40	4,000	360,50	1.442,00
3.2	ud	Reductor (concéntrico), DN 6"X4", Soldadura a tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB, Sin costura, SCH 40	13,000	257,50	3.347,50
3.3	ud	Reductor (concéntrico), DN 8"X4" ,Soldadura a tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB, Sin costura, SCH 40	9,000	566,50	5.098,50
				Total presupuesto parcial nº 3 Reductores:	**9.888,00**

2.4 Presupuesto parcial Nº 4 Tes

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	ud	TE (REDUCTORA), DN 16"X8", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	16,000	5.150,00	82.400,00
4.2	ud	TE (REDUCTORA), DN 12"X8", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	5,000	3.296,00	16.480,00
4.3	ud	TE (REDUCTORA), DN 8"X6", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	5,000	1.854,00	9.270,00
		Total presupuesto parcial nº 4 Tes:			108.150,00

2.5 Presupuesto parcial Nº 5 Bridas

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	ud	Brida Cuello para Soldar, DN 16", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	2,000	824,00	1.648,00
5.2	ud	Brida Cuello para Soldar, DN 6", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	20,000	206,00	4.120,00
5.3	ud	Brida Cuello para Soldar, DN 8", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	8,000	309,00	2.472,00
5.4	ud	Brida Cuello para Soldar, DN 12", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	1,000	618,00	618,00
5.5	ud	Brida Cuello para Soldar, DN 4", 150, Cara Resaltada, ASME B16.5, ASTM A234 Grado WPB	22,000	103,00	2.266,00
		Total presupuesto parcial nº 5 Bridas:			11.124,00

2.6 Presupuesto parcial Nº 6 Juntas

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	ud	Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 6" Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE	20,000	82,40	1.648,00
6.2	ud	Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 16", Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE	2,000	329,60	659,20
6.3	ud	Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 8", Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE	8,000	164,80	1.318,40
6.4	ud	Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 12", Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE	1,000	247,20	247,20
6.5	ud	Junta, Espiral Metálica, 1/8" Espesor, DN 4", Cara Resaltada, 150, ASME B16.20, CS/PTFE	22,000	66,95	1.472,90
		Total presupuesto parcial nº 6 Juntas:			5.345,70

2.7 Presupuesto parcial Nº 7 Codos

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	ud	Codo 90º Radio Largo, DN 16", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	3,000	2.575,00	7.725,00
7.2	ud	Codo 90º Radio Largo, DN 6", Soldadura a Tope, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	17,000	412,00	7.004,00
7.3	ud	Codo 90º Radio Largo, Soldadura a Tope, DN 8" ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	4,000	669,50	2.678,00
7.4	ud	Codo 45º Radio Largo, Soldadura a Tope, DN 8" ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	8,000	566,50	4.532,00
7.5	ud	Codo 90º Radio Largo, Soldadura a Tope, DN 4" ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB Sin Costura, SCH 40	5,000	123,60	618,00
		Total presupuesto parcial nº 7 Codos:			22.557,00

2.8 Presupuesto parcial Nº 8 Tornillos

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1	ud	Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 1", Longitud 133.35, CS150, Tuercas	32,000	8,24	263,68
8.2	ud	Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 3/4", Longitud 101.6, CS150, Tuercas	160,000	7,21	1.153,60
8.3	ud	Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 3/4", Longitud 107.95, CS150, Tuercas	64,000	7,21	461,44
8.4	ud	Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 7/8", Longitud 120.65, CS150, Tuercas	12,000	8,24	98,88
8.5	ud	Juego de Pernos, Cara Resaltada, DN 5/8", Longitud 88.9, CS150, Tuercas	176,000	6,18	1.087,68
		Total presupuesto parcial nº 8 Tornillos:			3.065,28

2.9 Presupuesto parcial Nº 9 Tapas de Extremo

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1	ud	Tapa de Extremo, Soldadura a Tope, DN 16", ASME B16.9, ASTM A234 WPB Sin Costura, SCH 40	4,000	82,40	329,60
9.2	ud	Tapa de Extremo, Soldadura a Tope, DN 8", ASME B16.9, ASTM A234 WPB Sin Costura, SCH 40	1,000	61,80	61,80
9.3	ud	Tapa de Extremo, Soldadura a Tope, DN 12", ASME B16.9, ASTM A234 WPB Sin Costura, SCH 40	1,000	72,10	72,10
		Total presupuesto parcial nº 9 Tapas de Extremo:			463,50

3 Presupuesto de Ejecución Material

Presupuesto de ejecución material		Importe (€)
1 Tuberías		**26.734,89**
2 Válvulas		**60.255,00**
3 Reductores		**9.888,00**
4 Tes		**108.150,00**
5 Bridas		**11.124,00**
6 Juntas		**5.345,70**
7 Codos		**22.557,00**
8 Tornillos		**3.065,28**
9 Tapas de Extremo		**463,50**
	Total .....:	**247.583,37**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Zaragoza, 23 de abril de 2025

Christian Cuartero Vidal