

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.....</b>                        | <b>3</b>  |
| <b>2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....</b>                     | <b>4</b>  |
| <b>PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....</b>                       | <b>4</b>  |
| ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....                    | 4         |
| ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES.....                               | 4         |
| ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....                             | 7         |
| ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....                               | 7         |
| ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS .....                    | 8         |
| ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA .....         | 14        |
| ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO.....                                      | 14        |
| ARTÍCULO 107. OBLIGACIONES Y OTROS GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA ..... | 15        |
| ARTÍCULO 108. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.....                        | 19        |
| <b>PARTE 2ª. MATERIALES BÁSICOS.....</b>                                 | <b>20</b> |
| <b>CAPÍTULO I. CONGLOMERANTES.....</b>                                   | <b>20</b> |
| ARTÍCULO 202. CEMENTOS .....   | 20        |
| ARTÍCULO 222 LADRILLOS MACIZOS.....                                      | 22        |
| <b>CAPÍTULO II. METALES .....</b>  | <b>24</b> |
| ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL .....          | 24        |
| ARTÍCULO 242. ACERO ESTRUCTURAL.....                                     | 25        |
| ARTÍCULO 262. GALVANIZADOS.....  | 26        |
| ARTÍCULO 271. CABLE ELECTRICO.....                                       | 28        |
| <b>CAPÍTULO III. MATERIALES VARIOS.....</b>                              | <b>29</b> |
| ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....               | 29        |
| ARTÍCULO 281. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.....                   | 29        |
| <b>PARTE 3ª.- EXPLANACIONES.....</b>                                     | <b>32</b> |
| <b>CAPÍTULO I. EXCAVACIONES.....</b>                                     | <b>32</b> |
| ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS .....                         | 32        |
| <b>CAPÍTULO II. SUELO SELECCIONADO .....</b>                             | <b>33</b> |
| ARTÍCULO 330. SUELO SELECCIONADO.....                                    | 33        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>CAPÍTULO III. BORDILLOS</b> .....                       | <b>38</b> |
| ARTÍCULO 570. BORDILLOS .....                              | 38        |
| <b>PARTE 4ª- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO</b> .....      | <b>40</b> |
| <b>CAPÍTULO I. COMPONENTES</b> .....                       | <b>40</b> |
| ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO ..... | 40        |
| ARTÍCULO 610. HORMIGONES .....                             | 42        |
| <b>CAPÍTULO II. ELEMENTOS AUXILIARES.</b> .....            | <b>49</b> |
| ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES .....                    | 49        |
| <b>PARTE 5ª. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</b> .....       | <b>50</b> |
| ARTÍCULO 800. TUBERIAS DE LA RED DE AGUA .....             | 50        |
| <b>PARTE 6ª. VARIOS</b> .....                              | <b>51</b> |
| <b>CAPÍTULO I. OTRAS UNIDADES</b> .....                    | <b>51</b> |
| 1 LINEA DE AGUA .....                                      | 51        |
| 2.- DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN.....                       | 53        |
| 3.- BOMBEO A TRATAMIENTO FÍSICO QUÍMICO .....              | 54        |
| 4.- LÍNEA DE FANGOS.....                                   | 56        |
| 5.- EQUIPOS ELÉCTRICOS .....                               | 58        |
| ARTÍCULO 1201. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....           | 59        |
| ARTÍCULO 991. CONCLUSIÓN.....                              | 60        |

## **1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES**

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las Obras y contiene condiciones normalizadas con respecto a los materiales y a las unidades de obra.

## **2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**

#### **ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

##### **100.1 Definición**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas, especificaciones y lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las Obras que integran el Proyecto.

Se entenderá además de aplicación todo lo establecido en Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Se deberá incluir proyecto de ejecución de las instalaciones con las especificaciones y montaje de cada uno de los mencionados equipos., para posteriormente ser aprobado por la dirección de obra, dado que los equipos se corresponden con empresas especializadas.

Se incluirá un proyecto de legalización instalación y puesta en marcha de la instalación hasta su correcto funcionamiento.

##### **100.2 Ámbito de aplicación**

Este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al "PROYECTO TÉCNICO DE DEPURACIÓN Y RECICLADO DE EFLUENTES DE TÚNEL DE ENSAYO CON FUEGO DEL CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN DE SAN PEDRO DE ANES"

#### **ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES.**

##### **101.2. Dirección de las obras**

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

##### **101.4. Personal del contratista**

El Jefe de Obra quedará adscrito a ella con carácter exclusivo, será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de la obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello. Tendrá obligación de residencia en el lugar de la obra.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Director de la obra.

El Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Jefe de obra, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

#### **101.6. Libro de incidencias**

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra, diferenciando la activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al libro de incidencias.

El Libro de Incidencias permanecerá custodiado por la Dirección de obra.

#### **101.7. Otras disposiciones aplicables**

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en él se especifica.

En todo lo que no esté expresamente previsto en este Pliego, ni se oponga a él, serán de aplicación:

Drenaje Orden Instrucción 5.1-IC FOM/185/2017, 5.2-IC Drenaje Superficial Orden FOM/298/2016

Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental.

Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Norma UNE EN-545:2010 para tuberías de fundición dúctil.

Instrucción EHE-08 de hormigón estructural, aprobado por RD 1247/2008 de 18 de julio.

Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE)

Pliego para la Recepción de Cementos R.C-16 (RD 256/2016 de 10 de junio)

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, RD 997/2002 de 27 de septiembre

Normas para la redacción de proyectos de Abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones de la DGOH.

Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento de Hormigón en Masa o Armado de la Confederación Hidrográfica del Norte.

Pliego de condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados de Cemento.

Las unidades de obra civil se registrarán por el P.G.3.

Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por RD 314/2006 de 17 de marzo

Normas de ensayos de materiales, del laboratorio de transportes y mecánica del suelo.

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002 de 2 de agosto)

Norma UNE EN ISO 14713, Revisión 2009, Recubrimientos de zinc: Directrices y recomendaciones para la protección frente a la corrosión de las estructuras de hierro y acero

Norma API-5 para tuberías de acero al carbono.

Normas ANSI para tuberías de acero inoxidable.

Reglamento de recipientes a presión.

Otras Normas UNE, DIN, ASTM, ASME, AWWA, ANSI, y CEI, citadas en especificaciones declaradas obligatorias e incluidas en otro lugar de este Pliego.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si algunas de esta Normas o Prescripciones difieren o condicionan en distinta manera un mismo concepto, será preferida aquella que posea mayor rango legal, siendo decisión de la Dirección de las Obras cual debe aplicarse en cada caso concreto.

En caso de discrepancia entre estas Normas y el presente Pliego, será preferido lo indicado en este último, salvo que otras disposiciones legales establezcan su invalidez.

Cuando alguna disposición haya sido modificada o derogada por otra posterior, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Todos estos Documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

Serán de cumplimiento todas las normas en vigor de cualquier rango y particularmente la Normativa Vigente de la D.G.C.

## **ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

El objeto del presente proyecto es la reutilización de las aguas procedentes del túnel de pruebas contraincendios.

## **ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS.**

### **103.3. Programa de Trabajos**

El Contratista propondrá a la Administración, en el plazo de un (1) mes a partir de la fecha de notificación de la autorización para la iniciación de las obras, un programa de trabajos, desarrollado por el método P.E.R.T. o similar, y diferenciando, como mínimo, los grupos de unidades relativos a explanaciones, túneles, puentes y muros, drenaje, afirmado y obras complementarias.

En el citado Programa se establecerá el orden a seguir de las obras, el número de tajos y orden de realización de las distintas unidades, debiéndose estudiar de forma que se asegure la mayor protección a los operarios.

#### **103.4. Orden de iniciación de las obras**

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

### **ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

#### **104.1. Replanteo de detalle de las Obras**

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

El Director de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al contratista toda la información de que disponga para que aquéllos puedan ser realizados.

#### **104.2. Equipos de Maquinaria**

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe del Director de las obras.

Como los trabajos también se realizarán en el túnel, las especificaciones del túnel serán, galibo 4,305m y ancho 2,500m, que deberán ser consideradas en la maquinaria a utilizar dentro del túnel.

#### **104.3. Ensayos y control**

Será preceptiva para el Contratista la realización de los ensayos mencionados expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resulte aplicable. En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Unión 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 acompañen 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 fuera identificable, y el contratista presentara una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por la administración del Principado de Asturias, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Unión 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.

#### 104.3.1. Aseguramiento de la calidad de las obras por parte del Contratista

El Contratista está obligado a realizar su Plan de Aseguramiento de la Calidad de las Obras y para su redacción se servirá de las Recomendaciones de la Subdirección General de Construcción de junio de 1993.

Establecerá en la obra un conjunto de acciones planificadas, sistemáticas y formalizadas que le capaciten para:

- Desarrollar unos métodos de ejecución que le permitan integrar la calidad en el sistema de ejecución de la obra.
- Establecer los métodos de verificación, que permitan a la empresa demostrar que puede obtener la calidad.

Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero Director de la obra o a persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista, para su comprobación por el Director de obra (en cada tramo), hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos con objeto de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Se llamará a esta operación "Aseguramiento de la calidad".

Los ensayos serán enteramente a cargo del Contratista.

Después de que el Contratista prevea con sus ensayos y mediciones que en un tramo una unidad de obra está terminada y cumple las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de contraste, para lo que prestará las máximas facilidades.

### 104.3.2. Control de la Dirección

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que se llamarán "De contraste", a diferencia del Aseguramiento de la Calidad. El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles los procedimientos de ejecución para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El Contratista debe disponer de su propio laboratorio para las labores de control interno, y serán a su cargo los ensayos a realizar o solicitados por la Administración, hasta el 1% del Presupuesto de Ejecución por Contrata de las obras.

### **104.4. Materiales**

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y 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 que 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 podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Si en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no se exige una determinada procedencia, el contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Si en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas particulares se fija la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquéllos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

#### **104.5. Trabajos nocturnos**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

#### **104.6. Trabajos defectuosos**

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del 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

#### **104.7. Señalización, balizamiento y defensa de las obras e instalaciones**

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptar en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del contratista.

Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros Organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta de aquél los gastos de dicho Organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

#### **104.8. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.**

##### 104.8.1. Drenaje

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

#### 104.8.2. Heladas

Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

#### 104.8.3. Incendios

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias, o que se dicten por el Director de las obras.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

### **104.9. Modificación De Obra**

Cuando el Director de las obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

### **104.10. Limpieza final de las obras y despeje de márgenes**

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, materiales sobrantes o desechados y escombros serán 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 manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a vertederos, canteras y eventuales préstamos, que 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.

Se cuidará especialmente la limpieza y despeje de márgenes antes de la recepción de la obra.

Estos trabajos se encuentran incluidos en las distintas unidades de obra que componen el proyecto, razón por la que no serán susceptibles de abono independiente.

#### **104.11. Conservación de las obras ejecutadas**

El Contratista adjudicatario de las obras queda obligado a la conservación de las mismas, tanto durante su ejecución como durante el plazo de garantía de un año a partir de la fecha de su terminación.

#### **104.12. Variación de dosificaciones**

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de la obra a la vista de los ensayos realizados.

#### **104.13. Instalaciones auxiliares**

La ubicación de las instalaciones de obra deberá someterse a la aprobación previa del Ingeniero Director. En cualquier caso queda expresamente prohibida la ubicación de instalaciones en áreas en las que pueda afectarse al sistema hidrológico, así como en las zonas de exclusión de instalaciones.

#### **104.14. Conservación del medio ambiente**

El Contratista deberá cumplir, durante la ejecución de las obras y su período de garantía, el programa de seguimiento y vigilancia ambiental, conforme con el contenido de la Declaración Medio Ambiental del proyecto considerado, en todo aquello que le concierna.

Deberá ajustarse en la ejecución de las distintas obras a las previsiones del presente Pliego a fin de reducir la incidencia ambiental que la ejecución de las mismas pueda originar.

Deberá ejecutar las obras explícitamente proyectadas con tal fin, tales como vertederos, revegetación, etc., cuidando que las mismas se ajusten a los objetivos previstos.

En general, prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución de los trabajos, sobre la estética del medio en que se desarrollen las obras.

#### **104.15. Protección del tráfico**

Mientras dure la ejecución de las obras, se colocarán en todos los puntos donde sea necesario, y a fin de mantener la debida seguridad vial, las señales y el balizamiento preceptivos. La permanencia y eficacia de estas señales deberá estar garantizada por los vigilantes que fueran necesarios; tanto las señales como los jornales de éstos últimos serán de cuenta del Contratista, teniendo éste derecho al abono de la correspondiente partida de acuerdo con el Presupuesto.

El Contratista deberá además reparar a su cargo los daños locales en las unidades de obra ejecutadas y sobre las que ha de pasar el tráfico, para garantizar la seguridad vial de éste y dejar la unidad correctamente terminada.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a las mismas, en las zonas que afecte a viales y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de vialidad, ejecutándose, si fuera preciso, viales provisionales para desviarlos.

Observará además el Contratista cuantas disposiciones le sean dictadas por el Ingeniero Director de las obras, encaminadas a garantizar la seguridad del tráfico y acatará todas las disposiciones que dicte el facultativo arriba indicado, por sí o por persona en quien delegue, con objeto de asegurar la buena marcha del desarrollo de las obras desde este punto de vista.

### **ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

#### **105.1. Permisos y licencias**

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el Proyecto. . Correrán de su cuenta las tareas pertinentes de los permisos y licencias necesarios.

### **ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO**

#### **106.1. Otros gastos de cuenta del contratista**

Serán de cuenta del adjudicatario los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación, los replanteos parciales de las mismas, los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras se realicen los trabajos, y los de adquisición de agua y energía.

En caso de rescisión de contrato, cualquiera que fuere su causa, serán de cuenta del adjudicatario los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

### **106.2 Otras unidades**

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

## **ARTÍCULO 107. OBLIGACIONES Y OTROS GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA**

### **107.1. Obligaciones generales y específicas del Contratista**

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones vigentes en materia de ordenación y defensa de la industria nacional, así como de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El Contratista vendrá obligado a nombrar Delegado, con suficiente y probada experiencia en obras hidráulicas o de tratamiento de aguas, el cual deberá de ser aceptado expresamente por la Dirección de las Obras. Igualmente deberá contarse con un técnico cualificado en el campo medioambiental.

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 la Dirección de las Obras.

### **107.2. Otros gastos a cuenta del Contratista**

### 107.2.1 Generales

Serán de cuenta del Contratista los gastos e impuestos del anuncio y anuncios de licitación, de la formalización del contrato, las tasas por prestación de los trabajos facultativos de replanteo, dirección, inspección y liquidación y cualquier obra que resulte de aplicación según las disposiciones vigentes en la forma y cuantía que éstas señalen.

Salvo indicación expresa en contra, será de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras, su comprobación y los replanteos parciales de los mismos; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráfico intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de agua y energía; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los cánones de extracción, los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio; los desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para el desvío del tráfico y servicio de obras; los de desagüe; señales de tráfico y los demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada al fin de la obra de instalaciones, materiales, herramientas, etc., y de limpieza general de la obra; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazados, y la corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Asimismo será de su cuenta indemnizar todos los daños que se causen por las perturbaciones del tráfico, la interrupción de servicios, explotación de canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos provisionales y los que exijan las distintas operaciones para la ejecución de las obras.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

El Contratista queda comprometido a reponer todos los elementos de la carretera deteriorados o removidos y a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integren el proyecto.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía a partir de la fecha de la recepción.

#### 107.2.2. Protección de la calidad de las aguas y sistemas de depuración primaria

Para la adecuada protección de la calidad de las aguas durante las obras se realizarán una serie de actuaciones tendentes a la depuración primaria de las mismas.

De manera general, asociadas a las zonas en las que pueda generarse cualquier tipo de aguas residuales (especialmente en las zonas de instalaciones y parques de maquinaria, lugares de acopio de tierras, etc.) o donde exista el riesgo de arrastre de tierras o cualquier otro material por escorrentía hasta algún cauce, el Contratista diseñará, y ejecutará a su cargo, las instalaciones adecuadas (correctamente dimensionadas, lo que se estudiará y reflejará explícitamente) para el desbaste y decantación de sólidos (balsas de decantación y barreras de retención de sedimentos). Dichos sistemas se localizarán detalladamente y se incluirán en la propuesta del Contratista los planos de detalles constructivos, presentados de modo claro y homogéneo a la conformidad de la Dirección de Obra.

Para la localización y diseño de dichos sistemas se tendrá en cuenta la posible fuente de contaminación, se identificarán y cuantificarán los efluentes y se determinarán las posibles vías de incorporación de éstos a las aguas receptoras, todo ello contemplando la normativa aplicable (Reglamento del Dominio Público Hidráulico y normas complementarias).

Su ubicación, como ya se ha indicado, será cerca de las instalaciones, plantas de áridos y cualquier otro lugar donde pudiera preverse arrastre de sedimentos o transporte de materiales contaminantes por efecto de la escorrentía superficial o por vertido accidental.

#### 107.2.3. Tratamiento y Gestión de Residuos

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso efectuados a los cauces de agua ni al terreno.

La gestión de esos productos residuales estará de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.) y cualquier gasto derivado de su aplicación será a cuenta del Contratista. En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

El Contratista debe asegurar a su cargo, la retirada y recogida al finalizar las obras, de los dispositivos de señalización empleados durante la obra y cualquier resto de material utilizado durante la construcción.

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras.

Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales, las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

Es responsabilidad del Contratista la correcta instalación de dichos elementos de protección en todos los transportes que se realicen.

Los gastos que se deriven de su aplicación serán a cuenta del Contratista.

Además deberá retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.

Además el Contratista deberá garantizar el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra, haciendo especial incidencia en el empleo de silenciadores homologados por las empresas constructoras de los mismos y el paso por la Inspección Técnica de Vehículos en los plazos reglamentarios.

Todos los gastos generados por las labores de mantenimiento y revisiones de la maquinaria de obra para asegurar una emisión de ruido dentro de los niveles aceptables serán a cuenta del Contratista.

### **107.3. Indemnizaciones**

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.

### **ARTÍCULO 108. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS**

Se define como Seguridad y Salud en las obras de construcción 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 de octubre, el Contratista elaborará, para las obras del presente proyecto, un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

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 o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en las obras aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

## **PARTE 2ª. MATERIALES BÁSICOS**

### **CAPÍTULO I. CONGLOMERANTES**

#### **ARTÍCULO 202. CEMENTOS**

##### **202.1 Cementos**

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

##### **202.2 Condiciones generales**

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por la "Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-18) y el Artículo 26º de la Instrucción EHE, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

##### **202.3 Tipos de cemento**

Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta este Pliego cumplirán las tres condiciones establecidas en el artículo 26 de la EHE-08. Preferentemente se utilizará el tipo CEM I.

Asimismo, salvo indicación en contra por parte del Director de Obra, los cementos empleados en obras de fábrica que estén en contacto con aguas residuales, serán resistentes a las aguas agresivas y marinas, es decir tendrán la calificación SR y/o MR.

Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en la mencionada Instrucción RC-08 con las modificaciones indicadas en el presente Pliego.

##### **202.4 Transporte y almacenamiento**

El cemento se transportará y almacenará a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando el producto a fabricar con él carezca de control de su resistencia y expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Será de aplicación todo lo establecido en los artículos 7.- Almacenamiento y 8.- Precauciones en la manipulación de los cementos de la vigente Instrucción para recepción de cementos (RC-16)

### **202.5 Recepción**

La recepción de los cementos deberá comprobar que se ajusta al pedido realizado, para lo cual será de aplicación todo lo expuesto en el Capítulo III: Recepción de la Instrucción RC-16.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

### **202.6 Otros cementos**

El Director de Obra podrá definir en caso necesario las condiciones en las que se emplearán otros cementos no mencionados en este Pliego.

### **202.7 Control de calidad**

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

1.- A la recepción de cada partida en Obra o en Planta se exigirá al Contratista el Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el presente Pliego.

2.- Cada treinta (30) días si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, se realizarán los siguientes ensayos, de acuerdo con la RC-16, con cargo al Contratista:

- Un ensayo de principio y fin de fraguado.
- Un ensayo de finura de molido.
- Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego.

- Un ensayo de peso específico real.
- Un ensayo de expansión en autoclave.
- Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos.
- Un ensayo de índice de puzolanidad, caso de utilizar cementos puzolánicos.

Cuando del hormigón sea suministrado por una Planta, se efectuará la toma de muestras del material bajo la supervisión del Jefe de Control de Calidad del Contratista, el cual procederá al envío de las mismas al Laboratorio. La Dirección de Obra asistirá si lo considera necesario.

## **ARTÍCULO 222 LADRILLOS MACIZOS**

### **222.1 DEFINICION**

Se definen como ladrillos macizos los ladrillos prensados de arcilla cocida, en forma de paralelepípedo rectangular, en los que se permiten perforaciones paralelas a una arista, de volumen total no superior al cinco por ciento (5 %) del total aparente de la pieza; rebajos en el grueso, siempre que éste se mantenga íntegro en un ancho mínimo de dos centímetros (2 cm) de una soga y de los dos tizones; que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40 %) de la total y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio (1/3) del nominal.

### **222.2 CONDICIONES GENERALES**

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, y de textura compacta; con resistencia mínima a compresión de doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (200 kgf/cm<sup>2</sup>). Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo y serán alterables al agua.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.
- Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14 %) en peso, después de un día (1 d) de inmersión.

### **222.3 FORMA Y DIMENSIONES**

Los ladrillos macizos estarán perfectamente moldeados y presentarán aristas vivas y caras planas, sin imperfecciones ni desconchados.

Salvo especificación en contrario en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, sus dimensiones serán:

- Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga.
- Once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón
- Cuatro centímetros (4 cm) de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta cinco milímetros (5 mm) en su soga; cuatro milímetros (4 mm) en su tizón; y solamente dos milímetros (2 mm) en su grueso.

Como desviación máxima de la línea recta se admitirá, en toda arista o diagonal superior a once centímetros y medio (11,5 cm) la de tres milímetros (3 mm); y de dos milímetros (2 mm) en las inferiores.

### **222.4 RESISTENCIA A LA INTEMPERIE**

Dadas las grandes diferencias climatológicas, no se establecen condiciones de heladicidad con carácter general, debiendo fijarse, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### **222.5 MEDICION Y ABONO**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

En acopios, los ladrillos macizos se medirán por millares de unidades realmente acopiados.

## **CAPÍTULO II. METALES**

### **ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

#### **240.1 Definición**

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural las que tiene en su superficie resaltos o estrías de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión, presentan una tensión media de adherencia  $T_{bm}$  y una tensión de rotura de adherencia  $T_{bu}$  que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

Diámetros inferiores a ocho milímetros:

$$T_{bm} \geq 6,88 \text{ N/mm}^2.$$

$$T_{bu} \geq 11,22 \text{ N/mm}^2.$$

Diámetros de ocho a treinta y dos milímetros, ambos inclusive:

$$T_{bm} \geq 7,84 \text{ N/mm}^2 \text{ menos } 12 \text{ décimas del diámetro en milímetros.}$$

$$T_{bu} \geq 12,74 \text{ N/mm}^2 \text{ menos } 19 \text{ décimas del diámetro en milímetros.}$$

Diámetros superiores a 32 milímetros:

$$T_{bm} \geq 4,00 \text{ N/mm}^2.$$

$$T_{bu} \geq 6,66 \text{ N/mm}^2.$$

Las barras corrugadas serán de acero y deberán ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

#### **Características mecánicas**

Las características mecánicas que deberá garantizar el fabricante serán las que se recojen en el Artículo 32 de la Instrucción EHE 08.

Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a  $180^\circ$  y de doblado-desdoblado a  $90^\circ$  sobre los mandriles que se establecen el artículo 32 de la EHE 08.

#### **Soldabilidad**

El fabricante indicará si el acero es apto para el moldeo, las condiciones y procedimientos en que éste debe realizarse. La comprobación de la aptitud del acero para el soldeo, en caso de que sea necesario a juicio del Director de la obra, se realizará según la Instrucción EHE-08.

### **Características de adherencia**

El suministrador deberá presentar el certificado de homologación de adherencia, en el que se designarán los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Para la recepción en obra se comprobará, mediante control geométrico, que los resaltos o corruga están dentro de los límites que figuren en el certificado.

### **Características geométricas y ponderales**

Los diámetros nominales de las barras corrugadas en milímetros se ajustarán a la serie siguiente 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40 mm.

Las características geométrica ponderales, así como sus tolerancias, serán las especificadas en la norma UNE 36068:94.

#### **240.4 Almacenamiento**

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva oxidación, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

#### **240.5 Recepción**

La toma de muestras, ensayos y contraensayos, según su soldabilidad.

#### **240.6 Medición y abono**

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizarán según lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por toneladas realmente acopiadas, medidas por pesada directa en báscula contrastada.

## **ARTICULO 242. ACERO ESTRUCTURAL**

### **262.1 Definición**

Los hierros y aceros son aquellos que cumplen las condiciones prescritas en las Normas Básicas NBEEA-95 de acero laminado para estructuras de edificación

Las pinturas anticorrosivas y de acabado serán de minio de plomo, esmaltes sintéticos y pinturas a base de resinas epoxi (en elementos pisables). Las chapas para calderería, carpintería metálica, puertas, etc. deberán estar totalmente exentas de óxido antes de la aplicación de las pinturas de protección.

En piezas protegidas por galvanizado, esta operación se habrá realizado en caliente con una dotación mínima de seiscientos ochenta gramos de cinc por metro cuadrado (680 g/m<sup>2</sup>).

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante, podrá prescindirse en general, de los ensayos de recepción. El Ingeniero Director determinará los casos en que los ensayos deban ser completados y en qué forma.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras y sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrías en su comportamiento.

Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

## **ARTÍCULO 262. GALVANIZADOS**

### **262.1 Definición**

Se define como galvanizado la operación de recubrir un metal con una capa adherente de cinc que le protege de la oxidación.

### **262.2 Tipo de galvanizado**

La galvanización de un metal podrá obtenerse por inmersión de la pieza metálica en un baño de cinc fundido (galvanizado en caliente) o por deposición electrolítica del cinc.

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (gr/dm<sup>2</sup>) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14 micras (14).

En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanizado en caliente", y a continuación se especificará el número que indica la masa de cinc depositado por unidad de superficie.

En el galvanizado por deposición electrolítica, los depósitos electrolíticos de cinc se designarán con la letra z, seguida de un número que indicará, en micras, el espesor mínimo de la capa depositada.

### **262.3 Ejecución del galvanizado**

El material base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE 36080, 36081 y 36083. Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37301. Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote "cinc especial" que responderá a las características que para esta clase de material se indica en la Norma UNE 37301.

### **262.4 Aspecto**

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que presenta un aspecto regular en toda la superficie.

### **262.5 Adherencia**

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayo del Laboratorio Central) 8.06a "Métodos de ensayo de galvanizados".

### **262.6 Masa de cinc por unidad de superficie**

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, la cantidad de cinc depositada por unidad (ud) de superficie será, como mínimo de 6 gramos por decímetro cuadrado (6 g/dm<sup>2</sup>).

### **262.7 Continuidad del revestimiento de cinc**

Galvanizado en caliente: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

### **262.8 Espesor y densidad del revestimiento**

Galvanizado por proyección y deposición electrolítica el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el espesor del recubrimiento será de ochenta y cinco (85) micras.

La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos con cuatrocientos gramos por decímetro cúbico (6,4 kg/dm<sup>3</sup>).

## **262.9 Medición y abono**

El galvanizado no tendrá medición y abono independiente, ya que se considera incluido en el precio del metal correspondiente.

## **ARTÍCULO 271. CABLE ELECTRICO**

### **271.1 Definición**

Los conductores de los cables utilizados en las líneas subterráneas serán de cobre y estarán aislados con mezclas apropiadas de compuestos poliméricos. Estarán además debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Los cables podrán ser de uno o más conductores y de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, y deberán cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la Norma UNE-HD 603. La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades y caídas de tensión previstas y, en todo caso, esta sección no será inferior a 6 mm<sup>2</sup> para conductores de cobre y a 16 mm<sup>2</sup> para los de aluminio.

Dependiendo del número de conductores con que se haga la distribución, la sección mínima del conductor neutro será:

- a. Con dos o tres conductores: Igual a la de los conductores de fase.
- b. Con cuatro conductores, la sección del neutro será como mínimo la siguiente

| <b>Conductores fase<br/>(mm<sup>2</sup>)</b> | <b>Sección neutro<br/>(mm<sup>2</sup>)</b> |
|--|--|
| <b>6 (Cu)</b>                                | 6  |
| <b>10 (Cu)</b>                               | 10   |
| <b>16 (Cu)</b>                               | 10   |
| <b>16 (Al)</b>                               | 16   |
| <b>25</b>                                    | 16   |
| <b>35</b>                                    | 16   |

|            |     |
|------------|-----|
| <b>50</b>  | 25  |
| <b>70</b>  | 35  |
| <b>95</b>  | 50  |
| <b>120</b> | 70  |
| <b>150</b> | 70  |
| <b>185</b> | 95  |
| <b>240</b> | 120 |
| <b>300</b> | 150 |

### **CAPÍTULO III. MATERIALES VARIOS**

#### **ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

El agua utilizada en la obra, tanto en la confección de los hormigones y morteros como para el curado del hormigón, deberá, en general, ser dulce, limpia y exenta de materias extrañas en solución o suspensión, aceptándose como utilizable el agua que, habiendo sido empleada en obras anteriores, no haya producido eflorescencias ni perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones y morteros con ella fabricados.

Cuando no haya antecedentes sobre su utilización, o en caso de duda, se actuará de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

#### **ARTÍCULO 281. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES**

##### **281.1 Definición**

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, en una proporción no mayor del cinco por ciento (5%) del cemento, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

##### **281.2 Utilización**

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquélla y los gastos que por ello se le originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en el Cuadro de Precios y en las mismas condiciones del Contrato.

Será de aplicación lo expuesto en el artículo 29.1 de la Instrucción EHE-08.

### **281.3 Condiciones generales**

De acuerdo con la norma ASTM-465 serán las siguientes:

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.
- Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá variable.
- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.
- La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento, de los áridos y de los productos siderúrgicos, incluso a largo plazo.
- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.
- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

#### **281.4 Clasificación de los aditivos**

Los aditivos para morteros y hormigones se ajustaran a lo especificado en el artículo 29.2 de la Instrucción EHE-08.

Los diversos aditivos deberán cumplir lo explicitado para cada uno de ellos en la UNE-EN-934-2.

#### **281.5 Control de calidad**

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, en el artículo 281 del PG-3 y en la Instrucción EHE-08.

Antes de comenzar la obra, se comprobarán todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el capítulo correspondiente a “Hormigones” del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por el Director de Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

## **PARTE 3ª.- EXPLANACIONES**

### **CAPÍTULO I. EXCAVACIONES**

#### **ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

##### **321.1. Definición**

Todos las excavaciones que se realicen para el emplazamiento y apertura de cimientos de las estructuras, de las obras de drenaje, de la señalización, zanjas para la ejecución de redes de infraestructura y demás obras, tanto si tienen conceptos de abono específicos como si están incluidas entre las actividades de otros conceptos de abono.

En especial, tienen la consideración de "excavación en zanjas y pozos" y se rigen por este artículo las obras que corresponde al siguiente concepto de abono:

m3 de Excavación sin clasificar en todo tipo de terreno incluyendo roca, en zanja o pozo en obras de fábrica, cimentaciones de estructuras, muros, escolleras y para alojamiento de tuberías y/o conducciones en redes de servicios urbanos, incluso p.p. de entibación, agotamiento y transporte a vertedero autorizado (y canon de vertido) de los productos de la excavación, o a lugar de acopio temporal de los productos de la excavación para su posterior empleo en otros lugares de la obra, totalmente terminada.

que será de aplicación general en la apertura de los cimientos de obras de drenaje, para la ejecución de zanjas de infraestructuras, zapatas, arquetas y similares.

##### **321.2. Clasificación de las excavaciones**

Las excavaciones en zanjas y pozos tendrán la consideración de "excavaciones no clasificadas".

##### **321.3. Ejecución de las obras**

###### **321.3.1. Principios generales.**

Los taludes de las zanjas se realizarán de acuerdo con lo establecido en los planos, los cuales serán los que sirvan para las mediciones, con independencia de las tolerancias que se puedan permitir, a juicio de la Dirección de las Obras que serán, en todo caso, consecuencia de una mayor facilidad de ejecución.

### 321.3.2. Entibación

Están comprendidos en los conceptos de abono indicados las entibaciones que puedan ser necesarias para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos.

### 321.3.3. Drenaje

También están comprendidos los drenajes y agotamientos que hubiera que realizar

### **321.6. Medición y abono**

La excavación en zanja, pozo o cimientos se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de volumen obtenido mediante perfiles transversales.

La excavación en pozos o cimientos se medirá según las dimensiones horizontales de los planos y la profundidad que haya ordenado el Director. No se medirán ni abonarán los excesos de excavación no autorizados.

## **CAPÍTULO II. SUELO SELECCIONADO**

### **ARTÍCULO 330. SUELO SELECCIONADO**

#### **330.1 Definición**

Para la ejecución de los rellenos en la traza se establecen los conceptos de abono:

m<sup>3</sup> de Suelo seleccionado procedente de excavación o préstamo, yacimiento granular o cantera para formación de explanada en coronación de terraplen y en fondo de desmonte, extendido, humectado y compactado totalmente terminado.

Para todos los rellenos a realizar, las condiciones de los materiales, de su empleo, de la ejecución de las obras y de su control.

#### **330.2. Zonas de los terraplenes.**

En los terraplenes definidos en el proyecto, se distinguirán las zonas siguientes:

- Cimiento: es la parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce o la excavación para eliminar el terreno inadecuado o mejorar el cimiento, su espesor nunca será inferior a un metro (1m). Igualmente, forman parte del cimiento las dos primeras tongadas situadas inmediatamente por encima del nivel del terreno natural, si con ellas no se alcanza el nivel inferior de la coronación posteriormente definida.
- Núcleo: es la parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Coronación: situada directamente debajo del firme
- Espaldón: es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, formará o constituirá parte de los taludes del mismo, excluyéndose los revestimientos sin misión estructural.

### **330.3. Materiales**

#### Clasificación y condiciones generales

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra y que se autoricen por el Ingeniero Director de las Obras. Dichos materiales serán, en todo caso, adecuados o seleccionados.

#### Empleo

##### Cimentación y núcleo

Se podrán emplear suelos tolerables, adecuados o seleccionados, reservándose los de mejor calidad para su empleo, según las instrucciones del Ingeniero Director de las Obras, en zonas tales como: terraplenes de pequeña altura, cimientos - cuando el terreno natural tenga excesiva humedad - o en la parte superior del núcleo del terraplén.

##### Coronación

Se dispondrán 75 cm en los terraplenes y, en los fondos de desmonte, se actuará según lo indicado en los planos de Sección Tipo, siendo el espesor de suelo seleccionado 75 cm cuando el material de apoyo sea tolerable y 55 cm cuando sea adecuado, y no es necesario disponer suelo seleccionado en caso de que el fondo de desmonte sea todo-uno o roca. En caso de roca se regularizará con HM-20.

##### Espaldón

Podrán ser utilizados para su ejecución los suelos marginales que cumplan los requisitos de impermeabilidad, peso, resistencia y protección frente a la erosión requeridos .

### **330.6. Ejecución de las obras**

Antes de iniciar la construcción del terraplén, se procederá a realizar el desbroce del terreno así como a eliminar la tierra vegetal. A continuación, se excavarán los espesores de material inadecuado de acuerdo con lo indicado en los planos. Estos espesores, determinados de acuerdo con los estudios geotécnicos, podrán ser modificados por el Ingeniero Director de las Obras quien será el que, en todo caso, fijará la profundidad definitiva de la excavación.

Las transiciones de desmonte a terraplén, tanto transversal como longitudinalmente, se harán de la forma más suave posible, excavando el terreno de apoyo del terraplén hasta conseguir una pendiente no mayor de 1V:2H, que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

Del mismo modo, para ejecutar en buenas condiciones el enlace con terraplenes antiguos o con el propio terreno natural, si su pendiente así lo requiere (pendiente transversal mayor de once grados, 11°), el Contratista estará obligado a efectuar un escalonado previo del mismo, en la forma señalada en los planos o en la que ordene el Ingeniero Director de las Obras.

El escalonado deberá ser tal que, tanto la huella como la altura, deben ser al menos iguales al espesor de la tongada de terraplén, pudiendo modificar estas dimensiones el Ingeniero Director de las Obras. En todo caso, el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo, en condiciones normales, del equipo de compactación.

Los trabajos de preparación deberán realizarse en el tiempo necesario, de manera que no se produzcan erosiones en el perfil como consecuencia de los agentes atmosféricos.

En los terraplenes de menos de dos metros (2,0 m) de altura, se escarificará y compactará la superficie de asiento del mismo.

En la ejecución de la coronación del terraplén, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El material no se extenderá hasta haber comprobado la densidad y la rasante de la capa anterior, debiendo realizar cuantas operaciones sean necesarias para que se garanticen los extremos anteriores.

- Cuando la rasante y la densidad de la capa anterior cumplan las condiciones establecidas, se procederá al extendido, cuidando que no se produzcan segregaciones o contaminación de los materiales, con un espesor no inferior a diez (10) centímetros pero de manera que, de acuerdo con los medios disponibles, se consiga el grado de compactación requerido.
- No se permitirán mezclas sobre las capas inferiores, debiendo proceder, en caso de segregación, a una nueva mezcla fuera de la superficie de las obras.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2 °C).

#### 330.6.4. Compactación

En los terraplenes, una vez conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados o seleccionados, se considerarán compactados cuando su densidad después de la compactación no sea inferior a la establecida seguidamente:

- Coronación de terraplenes y fondos de desmontes. En la capa de explanada mejorada se exigirá la máxima densidad obtenida (100%) en el ensayo Proctor Normal.
- Núcleos y cimientos. La densidad obtenida después de la compactación alcanzará el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en ensayos de compactación Proctor Normal para el núcleo del terraplén y el noventa y cinco por ciento (95 %) para el cimiento del mismo.
- Acopios de excedentes de tierras. La densidad obtenida después de la compactación alcanzará el noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima obtenida en ensayos de compactación Proctor Normal.

En todos los casos, si el tamaño máximo de los materiales empleados o cualquier otra circunstancia así lo aconsejase, el Director de las Obras podrá optar por referir las densidades al ensayo Proctor Modificado, fijando los requisitos para cada una de las zonas de terraplén.

Además, el Director de las Obras determinará la necesidad de realizar tramos de prueba, cuyo costo correrá a cargo del Contratista, y ordenará, en función de sus resultados y de la experiencia adquirida en la propia obra con los materiales disponibles, la realización de otros ensayos: huella, placa de carga, etc., fijando los valores admisibles en cada caso.

En la compactación de la coronación se cuidará que la ejecución se realice comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.

A fin de comprobar la homogeneidad de los materiales, se extraerán muestras una vez compactada la tongada para determinar su granulometría. Si ésta no fuera la correcta, se añadirán los nuevos materiales o se mezclarán los extendidos hasta que cumplan la exigida.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando para la compactación de estos suelos, se ejecutarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

### **330.7. Tolerancias de la superficie excavada de la explanada**

Dispuestas las estacas de refino en el eje y bordes de los perfiles transversales, manteniendo una distancia que no exceda de diez (10) metros, y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por la cabeza de las estacas, no debiendo rebasar aquella a ésta en ningún punto ni diferir de ella en más de diez (10) milímetros cuando se compruebe con una regla de tres (3) metros aplicada tanto paralela como perpendicular al eje de la vía. Las irregularidades que excedan de las tolerancias anteriores serán corregidas por el Contratista de acuerdo con lo que se señala en estas prescripciones.

### **330.8. Medición y abono**

Los terraplenes se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de volumen de relleno, sobre los planos de perfiles transversales tomados en el terreno, en los que se refleje el escalonado si se ha realizado.

No se distinguirá entre rellenos tipo terraplén, todo-uno y pedraplén.

El recubrimiento con tierra vegetal es una actividad incluida en estas unidades.

### **CAPÍTULO III. BORDILLOS**

#### **ARTÍCULO 570. BORDILLOS**

##### **570.1. Definición**

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

Para la ejecución y abono de esta unidad se dispone de las siguientes partidas:

ml de Bordillo prefabricado de hormigón.

##### **570.2 Materiales**

###### **570.2.1. Mortero**

El tipo de mortero a utilizar será el mortero de cemento designado como M 450 en el Artículo 611, "Morteros de cemento", de este Pliego.

###### **570.2.2 Bordillos de piedra**

###### **570.2.2.1 Condiciones generales**

Los bordillos de piedra deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.
- Carecer de grietas, pelos, coqueas, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos. Darán sonido claro al golpearlos con martillo.
- Tener adherencia a los morteros.

### **570.2.2.2 Forma y dimensiones**

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de sección transversal se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm) en más o en menos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda, y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros (2 cm) superiores de las caras interiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo; refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

### **570.2.2.3 Calidad**

Peso específico neto: No será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m<sup>3</sup>).

Resistencia a compresión: No será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 kg/ cm<sup>2</sup>).

Coefficiente de desgaste: Será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).

Resistencia a la intemperie: Sometidos los bordillos a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las Normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

## **570.2.3 Bordillos de Hormigón Prefabricado**

### **570.2.3.1 Condiciones generales**

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo H-200 o superior, según el Artículo 610, "Hormigones", fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento portland P-350.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo de hormigón a utilizar, así como las características de las caras vistas de bordillo.

### **570.2.3.2. Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros ( $\pm 10$  mm).

### **570.3. Ejecución de las obras**

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

### **570.4. Medición y abono**

Los bordillos se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno.

## **PARTE 4ª- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO**

### **CAPÍTULO I. COMPONENTES**

#### **ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO**

##### **600.1 Definición**

Para la ejecución de las armaduras pasivas se define la unidad de obra:

kg de acero corrugado en armaduras tipo B-500 S, cortado, doblado y colocado incluso p.p. de solapes y despuntes.

## **600.2 Materiales**

Se emplearán barras corrugadas de acero B-500 S, con la designación de la Instrucción EHE 08. Su límite elástico característico no será inferior a quinientos Newton por milímetro cuadrado (500 N/mm<sup>2</sup>).

## **600.3 Forma y dimensiones**

La forma, dimensiones y tipos de barras serán los indicados en el Documento nº 2, Planos.

## **600.5. Ejecución**

El contratista ha de presentar al Ingeniero Director para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar. El despiece deberá contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Documento nº 2.- Planos e indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes, así como el número y longitud de estos y detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que puede perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el que aparece en las tablas 37.2.4.1a, 37.2.4.1b y 37.2.4.1c de la EHE08, en función del ambiente, tipo de cemento y resistencia característica del hormigón.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm.). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Ingeniero Director antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Las características mecánicas a utilizar serán las especificadas en el Documento nº 2.- Planos.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de la Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

#### **600.6. Control de calidad**

Se emplearán exclusivamente armaduras pasivas cuyo fabricante esté en posesión de un distintivo reconocido, o un CC-EHE-08.

#### **600.7. Medición y abono**

Se medirán y abonarán por kilogramos (kg) deducidos de los Planos a partir de las longitudes de armaduras en ellos definidas. El abono de solapes, despuntes, pérdidas y rigidizadores se considerará incluido en el precio.

El acero empleado en elementos prefabricados no será objeto de medición y abono independientes, quedando su coste incluido en el precio de la unidad correspondiente.

### **ARTÍCULO 610. HORMIGONES**

#### **610.1. Definición**

Para la ejecución de las obras de hormigón del presente proyecto se definen las siguientes unidades de obra:

m<sup>3</sup> de hormigón para armar HA-25/B/20/IIa según EHE, colocado en zapatas, macizos y elementos de cimentación, de resistencia característica específica 25 N/mm<sup>2</sup>, elaborado en central y puesto sobre camión hormigonera a pie de obra, incluso suministro, aditivos para su puesta en obra, colocación, vibrado, curado y demás operaciones necesarias.

Los tipos de hormigón que entran en las denominaciones de estas unidades corresponden a lo establecido en la Instrucción EHE 08 aprobada por R.D. 1247/2008 de 18 de julio.

La consistencia y el tamaño máximo de los hormigones podrán ser variados por circunstancias de las obras, siempre que la Dirección de las Obras lo considere oportuno.

El hormigón de resistencia  $15\text{N/mm}^2$ , de limpieza, corresponde a un hormigón en masa que se empleará en preparación y limpieza de las superficies de asiento de las losas y zapatas de cimentación, en los cimientos de tubos de hormigón, de los bordillos, aceras, en la solera de las arquetas del drenaje longitudinal y en los demás lugares que indiquen los planos definido como hormigón de limpieza.

El resto de los hormigones se emplearán de acuerdo con lo indicado en su definición.

## **610.2.- Materiales**

### **610.2.1. Cementos**

Como conglomerante se utilizará cemento Portland del tipo CEM I/32,5 del vigente Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos.

No variará el precio de la unidad cualquiera que sea el tipo y cantidad utilizados de cementos. La Dirección de las Obras podrá ordenar el cambio de tipo de cemento, sin variación alguna en el precio.

## **610.6. Ejecución**

### **610.6.1. Fabricación y transporte**

Se deberá cumplir todos los requisitos de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y lo explicitado en el presente Pliego, respetando el orden de entrada de los componentes en la amasadora.

El transporte desde la instalación de fabricación hasta el tajo se efectuará tan pronto como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

En ningún caso se colocarán en obra hormigones que acusen principio de fraguado.

El transporte del hormigón desde central se realizará por medio de camiones provistos de tambor giratorio cuya capacidad no podrá emplearse por encima del ochenta (80) por ciento de la teórica del equipo. El período de permanencia del hormigón en el tambor será, salvo indicación en contrario del Director de Obra, inferior a cuarenta y cinco (45) minutos y durante todo él deberá mantenerse al rotación del mismo.

Está totalmente proscrita la adición de agua durante el transporte y colocación del hormigón.

### **610.6.3. Puesta en obra del hormigón**

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca, suelo de cimentación, hormigón de limpieza o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies, incluso con chorro de aire o agua a presión, eliminando todos los detritus o agua que hayan quedado.

Igualmente serán labores previas al hormigonado, la comprobación de los encofrados tanto en cuanto a su colocación como a su calidad y resistencia, así como a la ferralla en todos sus aspectos (diámetros, distancias, sujeciones, recubrimientos, etc.).

Las superficies que deban quedar en contacto con el hormigón fresco, deberán humectarse de modo que no se produzcan modificaciones en el contenido de agua de aquél.

No se permitirá el vertido libre de hormigón desde alturas superiores a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m.), quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un (1) metro dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de la Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

### **610.6.4 Compactación del hormigón**

La compactación del hormigón se realizará mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no será inferior a seis mil (6.000) ciclos por minuto sin son internos y de tres mil (3.000) ciclos por minuto si son de superficie.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta fluya a la superficie.

Los vibradores internos deberán sumergirse verticalmente en la tongada de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a una velocidad constante, recomendándose que no se superen los diez (10) centímetros por segundo.

El uso de vibradores de superficie o sujetos a encofrados precisarán la aprobación del Director de las Obras.

Antes del inicio de los trabajos se comprobará que existe un número de vibradores suficientes, contando con las posibles averías que se puedan producir.

### **610.6.5 Hormigonado en condiciones especiales**

#### *610.6.5.1. Hormigonado en tiempo frío*

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes puede descender la temperatura ambiental por debajo de los cero grados centígrados (0° C).

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de Obra, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables en las características resistentes.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información necesarios, de acuerdo con lo especificado en la EHE-08, para conocer las resistencias alcanzadas, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

#### *610.6.5.2. Hormigonado en tiempo caluroso*

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte, como durante la colocación del hormigón.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

En el caso de que no se pueda garantizar el mantenimiento de las condiciones de humedad deberá suspenderse el hormigonado, y, en todo caso, cuando se superen los cuarenta grados centígrados (40° C), a no ser que se tenga autorización expresa del Director de la Obra.

#### 610.6.5.3 Hormigonado en tiempo lluvioso

En general no podrán realizarse labores de hormigonado con tiempo lluvioso, salvo que se protejan convenientemente las masas de hormigón fresco, según las indicaciones de la Dirección de Obra.

#### **610.6.6. Juntas de hormigonado**

Las juntas de dilatación serán de la forma, dimensiones y características definidas en los Planos. Las de contracción y hormigonado deberán ser aprobadas por el Director de la Obra, de acuerdo con el plan de hormigonado y las condiciones climatológicas.

Las juntas que se produzcan por las condiciones de hormigonado se situarán normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas, se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si fuera necesario se encofrarán sin ningún sobreprecio por esta labor.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto empleando procedimientos de picado, chorro de arena, de aire o de agua, pero nunca productos corrosivos para el hormigón o las armaduras.

Una vez realizada la limpieza de la junta se procederá a su humectación antes del vertido del hormigón fresco. Cuando éste se transporte en camiones-hormigonera deberá desecharse el primero que se extraiga.

Cuando el hormigonado precedente haya sufrido la acción de la helada, toda la masa de hormigón afectada deberá demolerse y se seguirán las especificaciones anteriores.

#### **610.6.8. Curado del hormigón**

Durante el primer periodo de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo que, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas, será determinado por el Director de la Obra.

El proceso de curado se mantendrá al menos durante tres (3) días a partir de que el hormigón esté endurecido cuando se empleen cemento CEM I ó II, debiendo ampliarse este periodo cuando se empleen cementos de endurecimiento lento.

Los plazos anteriores se incrementarán en un cincuenta (50) por ciento cuando se trate de hormigones que vayan a estar en contacto con aguas o infiltraciones agresivas o las labores se realicen en tiempo seco.

El proceso de curado se realizará fundamentalmente manteniendo húmedas las superficies, bien por riego directo sin que se produzcan deslavados, o bien mediante el empleo de arpilleras, sacos, paja o productos capaces de mantener la humedad que se le aporte y sin que contengan sustancias que puedan afectar al fraguado y endurecimiento del hormigón. La calidad de las aguas empleadas en este proceso deberá cumplir lo especificado en la Instrucción EHE-08.

El empleo de productos filmógenos, o cualesquiera otras técnicas encaminadas a evitar la evaporación del agua de amasado del hormigón, requerirá la autorización expresa del Director de la Obra.

Durante todo el periodo que dure la ejecución de las obras de hormigonado en todas sus fases se prohibirá la acción de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en el elemento hormigonado con el fin de que en ningún caso la seguridad de la estructura sea inferior a la prevista en servicio.

#### **610.6. Control de calidad**

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción EHE-08. Los niveles de control para los distintos materiales y elementos figuran en los planos correspondientes.

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

Se realizarán al menos dos ensayos de resistencia a compresión (UNE-83300 a 83304) y dos determinaciones de la consistencia en Cono de Abrams (UNE-83313) por cada 100 m<sup>3</sup> o elemento estructural diferenciado. Para hormigones de resistencia superior a 25 N/mm<sup>2</sup> el número de ensayos por cada lote de los descritos será de cuatro (4).

#### **610.10. Medición y abono**

El hormigón se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de volumen medido sobre los planos que correspondan a la obra realmente realizada.

No serán objeto de este tipo de medición el hormigón empleado en los cimientos de bordillos, en soleras de pavimentos, ni el utilizado en revestimiento de cunetas, cimientos de tubos de hormigón, pequeñas obras y pantallas construidas "in situ", que está incluido en otras unidades.

Se considerarán incluidas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras de hormigón, tales como dosificación de áridos y cemento, aditivos, fabricación y transporte de las mezclas, puesta en obra, juntas, compactación, vibración, curado y acabado, construcción de cajetines, agujeros, entalladuras, etc.

Los hormigones ejecutados se medirán por separado según el tipo de hormigón utilizado que se decida en cada caso en los planos.

Se considerarán incluidas en los precios de las unidades de obra todas las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades en los encofrados superiores a las toleradas o que presenten aspecto defectuoso.

Si la calidad de terminación superficial del hormigón no es la adecuada, a juicio de la Dirección de obra, ésta podrá aceptar el elemento hormigonado, si estructuralmente no tiene problemas, pero el Contratista deberá realizar las reparaciones superficiales correspondientes y posteriormente pintar el parámetro de hormigón con el color y tipo de pintura indicado por la Dirección de obra, todo ello sin coste adicional para la Administración. El Contratista no podrá efectuar reclamación alguna por este concepto.

No serán de abono los excesos sobre las secciones y dimensiones indicadas en los planos que no hayan sido expresamente autorizados por la Dirección de las Obras.

Los precios también incluyen la repercusión de eventuales altos o bajorrelieves, o entalladuras y berenjenos, así como la eventual adición de colorantes o el establecimiento de texturas superficiales, pudiendo la Dirección de obra ordenar tales terminaciones.

Mientras no se especifique lo contrario, todos los tipos de juntas en las obras de fábrica se considerarán incluidos en el precio del hormigón. En particular, no serán objeto de abono los tratamientos de las juntas de trabajo por el procedimiento que señale la Dirección de la Obra, bien sea chorro de arena, agua a presión, resinas, abujardados, conectadores de acero u otro tipo, cepillados, u otros, o una combinación de varios.

## **CAPÍTULO II. ELEMENTOS AUXILIARES.**

### **ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES**

#### **680.1 Definición**

Los encofrados de las estructuras y muros de hormigón armado constituyen unidades independientes de las de los hormigones a los que dan forma.

Para la ejecución de los encofrados se crean los conceptos de abono:

m<sup>2</sup> de encofrado y desencofrado recto oculto o visto en cimientos de muros, pozos de registro y obras de fábrica, incluso parte proporcional de distanciadores, berenjenos, arriostramientos, medios auxiliares y limpieza posterior del paramento.

#### **680.2 Ejecución**

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar la holgura necesaria para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltes mayores de un milímetro (1 mm) para las caras vistas del hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).

El Director podrá, sin embargo, aumentar estas tolerancias cuando, a su juicio, no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en cimentaciones y estribos.

Los encofrados de superficie vista serán especialmente cuidados, de madera de primera calidad y llevarán sus correspondientes berenjenos.

Los encofrados ocultos podrán ser de madera o metálicos.

Los encofrados de elementos prefabricados serán metálicos

### **680.3 Medición y abono**

Las mediciones se efectuarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón, medidos sobre planos.

Los precios cubren no sólo el encofrado en sí, sino todas las operaciones y elementos auxiliares necesarios, tales como berenjenos, cajetines, remates singulares, latiguillos, chapas, manguitos y otros medios auxiliares de construcción; operaciones de desencofrado; puntales y cualquier otro tipo de estructuras auxiliares, excepto cimbras.

La unidad incluye el suministro del material, las operaciones de encofrado y la retirada de todos los materiales auxiliares y todos los transportes necesarios.

También incluye el cerramiento de juntas y todos los materiales y operaciones necesarias para su correcta y total ejecución.

## **PARTE 5ª. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

### **ARTÍCULO 800. TUBERIAS DE LA RED DE AGUA**

#### **800.1 DEFINICION**

Se define como el conjunto de tuberías de la red de agua.

Las partidas de la red de agua objeto de análisis en este proyecto son las siguientes:

ml de Canalización para red de abastecimiento anclada a tunel, constituida por tubería de polietileno de alta densidad PE 50 de diámetro 110 mm. y PN=16 Atm., incluso p.p. de uniones, soldaduras, excavación, carga y transporte de productos a vertedero, relleno seleccionado, todo ello según sección tipo. Completamente colocada en obra y probada y conectado a deposito.

#### **800.2 Ejecución de las obras**

Los conductos se instalarán en zanjas recubriéndolos con arena según se indica en los planos.

Las canalizaciones se dispondrán de acuerdo con lo indicado en los planos de Sección Tipo. Las canalizaciones deberán tener en toda su longitud, a intervalos regulares, elementos de sujeción que mantengan su posición.

También se incluyen en este apartado las canalizaciones de cruce de calzadas, que se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos correspondientes.

La ejecución se realizará de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes del presente Pliego para la fabricación en su caso y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Los conductos que atraviesen calzadas y arcenes se construirán antes de extender el firme.

### **800.3 Medición y abono**

Los conductos se medirán en metros (m) de longitud realmente construidos. Las piezas especiales se medirán por unidades (ud) realmente instaladas.

Las diferentes unidades se medirán y abonarán de acuerdo con los precios establecidos en el Cuadro de Precios Unitarios.

En el precio de la canalización se incluyen las excavaciones, rellenos, materiales y todos los trabajos necesarios para ejecutar las canalizaciones de acuerdo con el presente Artículo del Pliego y con los Planos del Proyecto.

## **PARTE 6ª. VARIOS**

### **CAPÍTULO I. OTRAS UNIDADES**

#### **1 LINEA DE AGUA**

##### **1.1 CESTA DE DESBASTE**

- Servicio: Desbaste de sólidos gruesos
- Tipo: Cesta de recogida de sólidos gruesos.
- Material: AISI 316L.
- Luz: 30 mm
- Incluye polipasto eléctrico para su mantenimiento.
- Potencia: 1,5 kW

##### **1.2 AIREADOR SUMERGIDO**

- Servicio: Agitación y mezcla pozo de bombeo agua bruta
- Tipo: Agitador sumergido vortex
- Potencia: 4,00 kW
- Tensión: 230/400 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Revoluciones: 2.850 rpm
- Protección: IP 68
- Aislamiento: Clase F.

### 1.3 BOMBA SUMERGIBLE

- Servicio: bombeo de agua bruta.
- Tipo: centrífuga sumergible
- Caudal: 200 m<sup>3</sup>/h
- Altura: 8 mca
- Material: carcasa y rodete en hierro fundido.
- Eje: Inox 420
- Cierre mecánico: En carburo silicio.
- Motor: Trifásico con rotor de jaula de ardilla.
- Protección IP 68.
- Aislamiento clase F.
- Potencia: 11,00 kW.

### 1.4 TAMIZ ROTATIVO

- Servicio: desbaste de finos
- Tipo: Rototamiz
- Caudal: 200 m<sup>3</sup>/h
- Luz de paso: 1 mm
- Cilindro filtrante: Carcasa y accesorios en acero inoxidable AISI 3316

- Incluye estructura para su ubicación.
- Incluyo dispositivo de lavado interno con tubería perforada y rebosadero
- Potencia: 0,75 kW.

## 2.- DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN

- Servicio: tanque de homogeneización
- Tipo: Depósito semienterrado de hormigón prefabricado.
- Módulos prefabricados de hormigón.
- Dimensiones aproximadamente:
  - o Diámetros: 10,56 m
  - o Altura: 7m
  - o Volumen: 500 l/h

### 2.1- AGITADOR DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN

- Servicio: Agitador sumergible.
- Potencia: 7,5 kW
- Tensión: 230/400 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Incluye sistemas de elevación.
- Carcasa en hierro fundido, eje en inox: AISI 420.
- Hélice en inox AISI 316L.
- Tornillería en inox: AISI 316
- Cierre mecánico: SiC/Si.

### 2.2- SKIMMER

- Servicio: Retirada de aceites e hidrocarburos en superficie
- Tipo: Cinta elastómero.
- Polea tensora con cadena de seguridad.
- Capacidad: 150 l/h.

### 3.- BOMBEO A TRATAMIENTO FÍSICO QUÍMICO

- Servicio: bombeo a tratamiento físico químico.
- Tipo: centrífuga sumergible
- Caudal: 30 m<sup>3</sup>/h
- Altura: 12 mca
- Material: carcasa y rodete en hierro fundido.
- Eje: Inox 420
- Cierre mecánico: En carburo silicio.
- Motor: Trifásico con rotor de jaula de ardilla.
- Protección IP 68.
- Aislamiento clase F.
- Potencia: 4,00 kW.

#### 3.1.- MEZCLADOR ESTÁTICO

- Servicio: Mezclador estático para la inyección de reactivos con las siguientes características.
- Tipo: Inyección de reactivos.
- Caudal: 30 m<sup>3</sup>/h
- Material de la tubería: PVC
- Material de la estructura: Acero al carbono pintado.

#### 3.2.- EQUIPO DOSIFICADOR DE PRODUCTO QUÍMICO

- Servicio: Dosificación reactivo
- Tipo: Bomba dosificadora de membrana
- Grado de protección IP 65
- Aislamiento Tipo: F.
- Señal de salida: 4-20 mA.

#### 3.3.- EQUIPO PREPARACIÓN POLIELECTROLITO DILUIDO

- Servicio: Equipo de preparación polielectrolito.

- Bomba: polielectrolito puro.
- Depósito de dilución con agitador.
- Electroválvula de limpieza.
- Sensor de nivel.
- Bomba de poli diluido: Dosificación en el mezclador estático.

#### 3.4.- FLOTADOR DAF

- Servicio: Flotación de grasas.
- Modelo: DAF 50
- Caudal: 30 m<sup>3</sup>/h
- Dimensiones:
  - o Longitud: 7.500 mm
  - o Ancho: 2.035 mm
  - o Alto: 2,035 mm
- Tanque en acero inoxidable AISI 304 con tornillo de extracción de lodos decantados.
- Potencia: 0,40 kW
- Válvula automática de purga
- Sistema de difusión de aguas presurizadas, regulador de nivel de vertido y plancha inclinada para recogida de fangos flotados.
- Mecanismo de barrido de flotados de 0,40 kW.
- Válvula automática de purga.
- Sistema de difusión de agua presurizada.
- Regulador de nivel de vertido.
- Plancha inclinada para recogida de fangos flotados.
- Bomba de recirculación centrífuga de 11 kW
- Incluye sensor de nivel de fangos
- Incluye pasarela para su correcta inspección y mantenimiento.

#### 3.5.- SEPARADOR DE HIDROCARBUROS

- Servicio: Separador de hidrocarburos de afino por coalescencia de las siguientes características.
- Caudal: 30 m<sup>3</sup>/h
- Posición: Superficie.
- Material: PRFV.
- Filtro oleófilo y obturador automático.
- Cámara de separación de aceites y cámara decantación sólidos
- Placas coalescentes 240 m<sup>2</sup>/ m<sup>3</sup>
- Incluye alarma por nivel de sólidos y arenas
- Incluye alarma por nivel de aceites e hidrocarburos.
- Incluye skimmer superficial.

### 3.6.- INTERCONEXIONADO

- Racks de tuberías de agua en acero inoxidable. Valvulería y accesorios para la interconexión y control de los equipos suministrados de acuerdo al layout.

## 4.- LÍNEA DE FANGOS

### 4.1.- BOMBA DE FANGOS DE FLOTADOR DAF

- Servicio: Bombeo de fangos del flotador
- Modelo: Bomba helicoidal para impulsión de fangos del DAF hasta el depósito de homogeneización.
- Caudal: 3,75 m<sup>3</sup>/h
- Estor: nitrilo.
- Cierre mecánico
- Acabado industrial.
- Material: AISI 316
- Potencia: 2,20 kW.

### 4.2.- DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN FANGOS ENTERRADO

- Servicio: Tanque de homogeneización de fangos.
- Modelo: depósito enterrado de simple pared
- Material: Construido en acero al carbono para almacenamiento de fangos procedentes del tratamiento Físico- Químico.
- Capacidad: 40 m<sup>3</sup>
- Dimensiones:
  - o Diámetro: 2500 mm
  - o Longitud: 6.500 mm
  - o Enterrado
  - o Material: Acero al carbono.

#### 4.3.- AGITADOR VERTICAL

- Servicio: Agitación depósito de lodos.
- Tipo: vertical.
- Giro: 100 rpm
- Longitud: 1.700 mm
- Hélice: Diámetro: 700 mm
- Material: AISI 304 L

#### 4.4.- BOMBA HELICOIDAL ALIMENTACIÓN A CENTRÍFUGA

- Servicio: Bombeo de fangos a deshidratación
- Modelo: Bomba helicoidal para impulsión de fangos a deshidratación.
- Caudal: 3,75 m<sup>3</sup>/h
- Estor: nitrilo.
- Cierre mecánico
- Acabado industrial.
- Material: AISI 316
- Potencia: 2,20 kW.
- Accionamiento: Variador de frecuencia.

#### 4.5.- EQUIPO PREPARACIÓN POLIELECTROLITO DILUIDO

- Servicio: Equipo de preparación polielectrolito en deshidratación.
- Bomba: polielectrolito puro.
- Depósito de dilución con agitador.
- Electroválvula de limpieza.
- Sensor de nivel.
- Bomba de poli diluido: Dosificación en el mezclador estático.

#### 4.6.- DECANTADOR CENTRÍFUGO DE 3 FASES

- Servicio: deshidratación de lodos modelo Maior 3 HS BD.
- Caudal: 3,75 m<sup>3</sup>/h.
- Rotor, eje tornillo, alabes tornillo, tapa y carcasa 304.
- Potencia motor principal: 18,5 kW.
- Potencia motor secundario: 7,5 kW.
- Diámetro rotor: 353 mm.
- Longitud del rotor: 1.520 mm.
- Incluye electroválvula de lavado y variadores de frecuencia.
- Incluye estructura para ubicación sobre contenedor de fangos deshidratados.

### 5.- EQUIPOS ELÉCTRICOS

#### 5.1.- CUADRO ELECTRICO Y DE CONTROL

- Servicio: Cuadro de protección y maniobra de todos los equipos incluyendo la programación para el adecuado funcionamiento de la instalación.
- Conjunto de armario metálico componible con doble puerta frontal, con placa de montaje.
- Acometida general compuesta por interruptor automático.
- Elementos auxiliares, fuentes de alimentación para PLC, electroválvulas, maniobra, embarrados, termostato, finales de carrera en puertas, iluminación, ventiladores de techo, cableado, bornas.

- Mano de obra de montaje.
- Autómata programable Omron o similar.
- Pantalla táctil en color. Permite la visualización/programación de datos en el autómata programable.
- Control mediante WIN herramienta propia para la gestión de los servicios basada en plataforma web. Se podrá controlar la instalación de forma global a través de esta plataforma.

#### **ARTÍCULO 1201. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El proyecto incluye un Estudio de Seguridad y Salud Básico de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

## CAPÍTULO II. CONCLUSIÓN

### ARTÍCULO 991. CONCLUSIÓN

#### 991.1. Contradicciones y omisiones del Proyecto

El orden de prelación de los distintos documentos del proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre ellos es el siguiente:

1. Presupuesto
2. Planos
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
4. Memoria

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intenciones expuestas en la Memoria, Planos o Pliego de Prescripciones, o que por su uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiera sido correcta y completamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

Oviedo 28 de Diciembre de 2018

**INTEGRA INGENIERIA, S.L.**

**Los Ingenieros de Caminos, C.y P.**

**Autores del Proyecto**



Fdo. Eduardo Gutiérrez de la Roza

(Colegiado N° 13.278)



Fdo. Antonio Losilla Po

(Colegiado N° 4.972)