

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

**PROYECTO DE DEPURACIÓN DEL  
RESIDUO GENERADO EN LA GRANJA  
ABEREKIN, S.L. (ZAMUDIO) MEDIANTE  
TRATAMIENTO NO CONVENCIONAL**

**DOCUMENTO 3- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES**

**Alumno/Alumna:** García, González, Ana

**Director/Directora (1):** de Luis, Álvarez, Ana

**Director/Directora (2):**

**Curso:** 2019 - 2020

**Fecha:** Bilbao, 6, Noviembre, 2019



# ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. Objeto del pliego y definición de las obras .....                | 7  |
| 1.1. Objeto .....   | 7  |
| 1.2. Condiciones generales.....                                     | 7  |
| 1.3. Documentación complementaria.....                              | 8  |
| 1.4. Descripción de las obras .....                                 | 8  |
| 2. Procedencia, condiciones y preparación de los materiales .....   | 9  |
| 2.1. Procedencia de los materiales .....                            | 9  |
| 2.2. Pruebas y ensayos .....  | 9  |
| 2.3. Componentes de morteros y hormigones.....                      | 9  |
| 2.3.2. Agua.....  | 9  |
| 2.3.1. Áridos.....  | 10 |
| 2.3.2. Cemento.....   | 11 |
| 2.3.3. Mortero de cemento Portland .....                            | 11 |
| 2.3.4. Aditivos .....   | 11 |
| 2.4. Hormigones.....  | 12 |
| 2.4.1. Control de calidad.....                                      | 12 |
| 2.4.2. Dosificación .....   | 13 |
| 2.5. Acero para armadura.....                                       | 13 |
| 2.5.1. Condiciones generales .....                                  | 13 |
| 2.5.2. Control de calidad.....                                      | 13 |
| 2.6. Maderas.....   | 14 |
| 2.7. Tubos en general .....   | 14 |
| 2.8. Llaves de paso para instalaciones de fontanería .....          | 15 |
| 2.9. Conductores eléctricos .....                                   | 15 |
| 2.10. Hilos y cables sencillos para instalaciones eléctricas .....  | 16 |
| 2.11. Tubos para alojar conductores eléctricos .....                | 16 |
| 2.12. Base de zahorra artificial .....                              | 16 |
| 2.13. Mezclas bituminosas .....                                     | 17 |
| 2.13.1. Condiciones generales .....                                 | 17 |
| 2.14. Ligantes bituminosos.....                                     | 17 |
| 2.14.1. Betunes asfálticos.....                                     | 17 |
| 2.14.2. Emulsiones bituminosas.....                                 | 17 |
| 2.15. Caso de que los materiales no satisfagan las condiciones..... | 18 |

|   |    |
|---|----|
| 2.16. Materiales no especificados en el Pliego .....                      | 18 |
| 3. Ejecución de las obras .....   | 19 |
| 3.1. Prescripciones generales para la ejecución de las obras.....         | 19 |
| 3.2. Replanteo general de la obra.....                                    | 19 |
| 3.3. Desbroce .....   | 19 |
| 3.4. Eliminación de la tierra vegetal.....                                | 19 |
| 3.5. Excavación general a cielo abierto .....                             | 20 |
| 3.6. Excavación de zanjas y pozos .....                                   | 20 |
| 3.7. Agotamientos.....  | 21 |
| 3.8. Productos sobrantes de excavación .....                              | 21 |
| 3.9. Hormigones.....  | 21 |
| 3.10. Encofrado y desencofrado .....                                      | 22 |
| 3.11. Explanada mejorada y base granular .....                            | 23 |
| 3.13. Mezclas bituminosas .....   | 23 |
| 3.14. Fontanería.....   | 23 |
| 3.15. Instalación eléctrica.....  | 23 |
| 3.16. Obras no contempladas en el Pliego .....                            | 24 |
| 3.17. Facilidades para la inspección.....                                 | 24 |
| 3.18. Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de los trabajos..... | 24 |
| 4. Desarrollo de las obras .....  | 25 |
| 4.1. Contradicciones.....   | 25 |
| 4.2. Dirección de la Obra .....   | 25 |
| 4.3. Director de Obra.....  | 25 |
| 4.4. Ocupación de terrenos por el Contratista .....                       | 25 |
| 4.5. Presencia del Contratista en la Obra .....                           | 25 |
| 4.6. Subcontratas .....   | 26 |
| 4.7. Órdenes de servicio y comunicaciones de la Obra.....                 | 26 |
| 4.8. Procedencia y aprovechamiento de materiales.....                     | 26 |
| 4.9. Programa de trabajos .....   | 26 |
| 4.10. Construcciones provisionales y auxiliares .....                     | 27 |
| 4.11. Energía, combustible y suministro de agua .....                     | 27 |
| 4.12. Instalaciones sanitarias y limpieza de obra.....                    | 27 |
| 5. Medición y abono de las obras .....                                    | 28 |
| 5.1. Condiciones generales de valoración .....                            | 28 |

|   |    |
|---|----|
| 5.2. Replanteos .....   | 28 |
| 5.3. Desbroce del terreno.....                                  | 28 |
| 5.4. Excavaciones .....   | 29 |
| 5.5. Entibaciones.....  | 29 |
| 5.6. Transporte a vertedero.....                                | 29 |
| 5.7. Hormigones.....  | 30 |
| 5.8. Encofrados .....   | 30 |
| 5.9. Tuberías .....   | 30 |
| 5.10. Equipos electromecánicos .....                            | 31 |
| 5.11. Pavimentos .....  | 31 |
| 5.12. Otras unidades .....                                      | 31 |
| 5.13. Precios contradictorios en obras no previstas .....       | 31 |
| 5.14. Abono de obras defectuosas pero aceptables.....           | 32 |
| 5.15. Abono de obras incompletas .....                          | 32 |
| 5.16. Forma de abono de las obras.....                          | 32 |
| 6. Condiciones a cumplir por los equipos electromecánicos ..... | 33 |
| 6.1. Control de calidad externo .....                           | 33 |
| 6.2. Control de calidad interno (autocontrol).....              | 33 |
| 6.3. Pruebas de acabado .....                                   | 33 |
| 6.4. Pruebas en vacío .....                                     | 33 |
| 6.5. Pruebas en carga .....                                     | 34 |
| 6.6. Pruebas finales.....                                       | 34 |
| 6.7. Nivel de equipamiento .....                                | 34 |
| 6.7.1. Piezas de repuesto.....                                  | 34 |
| 6.8. Documentación de equipos y/o sistemas.....                 | 35 |
| 6.8.1. Placas oficiales de características.....                 | 35 |
| 6.8.2. Planos generales.....                                    | 35 |
| 6.8.3. Certificado de garantía .....                            | 35 |
| 6.8.4. Manuales de mantenimiento y conservación .....           | 36 |



# 1. Objeto del pliego y definición de las obras

## 1.1. Objeto

El Presente Pliego de Prescripciones constituye el conjunto de Instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones que, además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos que deben cumplir las obras del “PROYECTO DE DEPURACIÓN DEL RESIDUO GENERADO EN LA GRANJA ABEREKIN, S.L. (ZAMUDIO) MEDIANTE TRATAMIENTO NO CONVENCIONAL”.

Este Pliego contiene, además de la descripción general y localización de las obras:

- Las condiciones que han de cumplir los materiales y su mano de obra.
- Las condiciones en que se deben ejecutar las obras.
- Las instrucciones para la medición y abono de las unidades de obra.
- Los Pliegos, Instrucciones, Reglamentos y Normas de carácter general aplicables a la obra.
- Las aportaciones a realizar y los gastos comprendidos en los precios de las unidades de obra.

El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares es por tanto la norma y guía que debe seguir el Contratista en todo momento.

## 1.2. Condiciones generales

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los Planos y Pliego de Condiciones y las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a término el espíritu o intención expuestos en los citados documentos, no sólo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, al contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen estado completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

### 1.3. Documentación complementaria

Las prescripciones de este PPT serán de aplicación a las obras definidas en el ““PROYECTO DE TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN DE PURINES CON ORIGEN EN GRANJA ABEREKIN, S.L. (ZAMUDIO, BIZKAIA) MEDIANTE TRATAMIENTO NO CONVENCIONAL””.

Además de los especificados del presente Pliego, serán de aplicación las disposiciones, normas y reglamentos, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las instalaciones objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo. En caso de discrepancia entre algunas de estas normas, se adoptará la decisión del Ingeniero Director de la Obra.

Serán de aplicación de modo explícito las siguientes normas y disposiciones:

- Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, relativa al tratamiento de las aguas residuales.
- Real Decreto Ley 11/1995, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del citado Real Decreto Ley 11/1995.
- Directiva 98/15/CEE de la Comisión, de 27 de febrero de 1998, por la que se modifica la Directiva 91/271/CEE del Consejo en relación con determinados requisitos.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. Aprobación del Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. Aprobación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de Octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprobó el TRLA. Modificado por la Ley 62/2003 de 30 de diciembre y la Ley 11/2005 de 22 de junio.
- Real Decreto 606/2003 de 23 de mayo, por el que se modifica el RDPH.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica.

Si algunas de las Prescripciones o Normas a la que se refieren los párrafos anteriores coincidieran de modo distinto en algún concepto, se entenderá como válida la más restrictiva.

### 1.4. Descripción de las obras

El presente proyecto describe las obras necesarias para el tratamiento de depuración de residuos de la granja Aberekin, S.L. Las actividades y elementos que componen las obras se encuentran detalladamente descritas en el Documento nº 1: Memoria y Anejos y en el Documento nº 2: Planos

## **2. Procedencia, condiciones y preparación de los materiales**

Lo comprendido en este apartado del Pliego afecta al suministro de toda la mano de obra, instalación de equipos, accesorios y materiales, así como a la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de las unidades de obra comprendidas en el Proyecto, sujetas a los términos y condiciones del Contrato.

### **2.1. Procedencia de los materiales**

Todos los materiales que hayan de ser utilizados en la obra serán suministrados por el Contratista, salvo los que se hagan constar directamente en el Documento nº 2: Planos o en este Pliego de Condiciones.

El Contratista tiene libertad para obtener los materiales de los puntos que juzgue convenientes, siempre que reúnan las condiciones exigidas en el contrato, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen, y sean empleados en obra conforme a las reglas del arte, a lo preceptuado en el Pliego de Condiciones y a lo ordenado por el Ingeniero Director.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica, que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

### **2.2. Pruebas y ensayos**

No se procederá a realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales, sin que previamente se hayan presentado por el Contratista las muestras adecuadas para que puedan ser examinadas y aceptadas, previa realización, en su caso, de las pruebas y ensayos en los términos y formas prescritos en este Pliego, o que, en su defecto, pueda decidir la Dirección de Obra.

Las pruebas o ensayos se verificarán en los puntos de suministro o en el laboratorio propuesto por el Contratista y aceptado por la Dirección de Obra, debiendo ser ésta avisada con antelación para que pueda asistir a las pruebas si lo cree oportuno.

### **2.3. Componentes de morteros y hormigones**

#### **2.3.2. Agua**

El agua que vaya a utilizarse en la fabricación de morteros y hormigones, así como en lavados de arena, piedras y fábrica, deberá cumplir las condiciones impuestas en la norma EHE.

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un pH inferior a 5. Las que posean un total de sustancias disueltas superior a los 15 g. por litro, aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en  $SO_4 =$ , rebase 14 g. por litro, las que contengan ión cloro en proporción superior a 6 g. por litro, las aguas en las que se aprecia la presencia de hidratos de carbono y, finalmente las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 g. por litro.

### 2.3.1. Áridos

Los áridos para morteros y hormigones deberán cumplir las condiciones específicas en la norma EHE.

Los áridos a emplear en los hormigones serán productos obtenidos por la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente trituradas, mezclas de ambos materiales u otros productos que, por su naturaleza, resistencia y tamaño cumplan las condiciones exigidas en este artículo.

#### - Árido fino

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Director de la Obra, en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles al agua, así como de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis del cemento.

La humedad superficial de la arena deberá permanecer constante, por lo menos en cada jornada de trabajo, debiendo tomar el Contratista las disposiciones necesarias para conseguirlo.

#### - Árido grueso

Se entiende por árido grueso aquel que queda retenido por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

El árido grueso a emplear en hormigones, será grava natural o procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

### 2.3.2. Cemento

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.

El cemento a emplear en el presente proyecto, cualquiera que fuere la unidad de obra en que se emplee, cumplirá con las especificaciones del Pliego RC-03 de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos. El tipo de cemento a emplear será el especificado en la Norma EHE en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento.

En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el conglomerante. Conviene que en dichos documentos se incluyan, asimismo, los resultados de los ensayos que previene el citado Pliego, obtenidos en un Laboratorio Oficial.

### 2.3.3. Mortero de cemento Portland

La preparación de los morteros de cemento PORTLAND puede hacerse a mano o máquina. Si el mortero va a prepararse a mano mezclarán, previamente, la arena con el cemento en seco, y añadiendo lentamente agua necesaria. El mortero batido a máquina se echará toda la mezcla junta, permaneciendo en movimiento, por lo menos cuarenta segundos. Se prohíbe terminantemente el rebatido de los morteros.

La dosificación de los distintos componentes para formar los morteros, será fijada en cada unidad de obra por la Dirección de Obra, no pudiendo ser variadas en ningún caso por el Constructor. A este efecto deberá existir en la obra una báscula y los cajones y medidas para la arena, con los que se puedan comprobar en cualquier instante las proporciones de áridos, aglomerantes y agua empleados en su confección.

### 2.3.4. Aditivos

Cualquier aditivo que se emplee deberá ser previamente aprobado por el Ingeniero Director de las Obras, además de cumplir lo especificado al respecto por la norma EHE.

Los aditivos no estarán en una proporción superior al 5% del peso de cemento.

En los hormigones armados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro de calcio ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934-2:98 y UNE EN 934-2/1M:99, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni presentar peligro para las armaduras.

## 2.4. Hormigones

Todos los componentes del hormigón cumplirán las especificaciones anteriormente expuestas en el presente pliego, se utilizará cemento acorde a la categoría indicada en la instrucción EHE y el PG-3/75.

Los hormigones se ajustarán totalmente a las dosificaciones que se fijen en el correspondiente presupuesto y su docilidad será la necesaria para que no puedan quedar coqueas en la masa del hormigón sin perjuicio de su resistencia.

Durante la ejecución de la obra se sacarán probetas de la misma masa de hormigón que se emplee de acuerdo con las condiciones del control de calidad previsto, observándose en su confección análogas características de apisonado y curado que en la obra. Dichas probetas se romperán a los siete y veintiocho días de su fabricación, siendo válidos los resultados de este último plazo a los efectos de aceptación de la resistencia.

La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia
- Tamaño máximo del granulado
- Tipo de ambiente al que estará expuesto el hormigón
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades
- Contenido de cemento expresado en kg/m<sup>3</sup>, para hormigones designados por dosificación
- Designación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado

La designación por propiedades se hará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A

- T: Indicativo que será HM para hormigón en masa, HA para hormigón armado y HP para hormigón pretensado.
- R: resistencia característica especificada en N/mm<sup>2</sup>
- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica, S seca
- TM : Tamaño máximo del granulado en mm.
- A : Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón.

### 2.4.1. Control de calidad

- Consistencia

Se realizará un ensayo de consistencia del 100% de las amasadas.

El valor de la consistencia del hormigón se determinará mediante el cono de Abrams, por un laboratorio acreditado. Este valor deberá cumplir con la tolerancia que se indica en le apartado 5.5 de la norma UNE 83001:2000.

- Resistencia

La resistencia del hormigón se comprobará como mínimo dos veces cada 100 m<sup>3</sup> por laboratorio acreditado, siendo la resistencia obtenida a 28 días superior a la resistencia característica. A efectos de asegurar la uniformidad de la fabricación y ensayos de probetas el recorrido relativo de un grupo de tres probetas, tomadas de la misma muestra, no deberá exceder del 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no superará el 13%. El control de la resistencia del hormigón se hará de acuerdo con el control estadístico de la Guía de Aplicación de la EHE.

#### **2.4.2. Dosificación**

La dosificación de los materiales debe, en todo caso, ser aceptada por la Dirección de Obra y se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

La dosificación de los materiales es:

Cemento: kilogramos por metros cúbicos.

Áridos: kilogramos por metro cúbico.

Agua: metro cúbico.

Las dosificaciones deberán ser fijadas por la Dirección de Obra a la vista de las circunstancias que concurren en cada tipo de obra.

### **2.5. Acero para armadura**

#### **2.5.1. Condiciones generales**

El acero, para las armaduras de piezas de hormigón, será corrugado de primera calidad, fibroso, sin grietas ni pajas, flexibles en frío y en modo alguno agrio o quebradizo. Tendrán que llevar el sello de conformidad de CIETSID. Y sus características y métodos de ensayo vendrán definidas por la norma UNE-36088. Tanto las barras y alambres como las piezas férricas, no presentarán en ningún punto de su sección estricciones superiores al 2,5%. Aquellos que sean empleados en elementos estructurales de hormigón armado deberán cumplir las condiciones que se exigen en la Instrucción EHE-08.

#### **2.5.2. Control de calidad**

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la norma UNE 36065 EX no será necesario realizar un control de calidad del armado.

En caso contrario se realizarán los siguientes controles:

- Características geométricas: Se realizarán dos ensayos para la comprobación de los límites del certificado específico de adherencia y en la correcta identificación según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98 y dos ensayos para la comprobación de la sección equivalente.

- Doblado - desdoblado: Se realizarán dos ensayos de doblado-desdoblado, conforme la norma UNE 36065 EX, comprobando que no existen grietas después de realizar el ensayo
- Características mecánicas: Las armaduras de acero cumplirán lo establecido en los Artículos correspondientes de la norma EHE en cuanto a especificación de material y control de calidad.

## 2.6. Maderas

La madera a emplear en encofrados, entibaciones de zanjas y demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir con las condiciones del artículo correspondiente del Pliego de prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes del PG-3.

## 2.7. Tubos en general

Los tubos de cualquier clase o tipo serán perfectamente lisos, de sección angular o no, espesores uniformes con generatrices rectas o con la curvatura que le corresponda en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de 5 mm, ni rugosidades de mas de 2 mm.

En general se admitirán tolerancias en el diámetro interior de un 1,5 % en menos y del 10 % en el espesor de las paredes.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes. Las tuberías y accesorios cuyas características pudieran verse directa o negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente. El fondo de zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. La realización de la cama de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimiento de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo nivel freático.

### Protección de tuberías

Para la protección anticorrosiva de las tuberías se tendrán en cuenta los factores y recomendaciones indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del M.O.P.T. para tuberías de abastecimiento de aguas.

### Caudalímetros y contadores

Para el montaje de estas instalaciones será preceptivo que cumplan las características que figuran en la correspondiente ficha técnica. En los caudalímetros se considera incluida la instalación de un contador registrador y acumulador, alimentado por batería in situ.

Válvulas de retención

Todas las válvulas de retención a instalar dispondrán de asiento blando y mecanismo de retardo (cierre lento). EL cuerpo de las válvulas será de acero fundido y los órganos de cierre y ejes de acero inoxidable.

## 2.8. Llaves de paso para instalaciones de fontanería

Todos los elementos de paso deben ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Diámetro nominal (DN) en mm.
- Marcado CE de conformidad.

La documentación Técnica mínima a presentar será:

- Ficha técnica de cada producto ofertado, en castellano, debidamente cumplimentada, sellada y firmada por la empresa licitadora, haciendo Referencia a la norma UNE correspondiente en cada aplicación, según producto.

- Declaración CE de conformidad o marca de calidad del material, acreditando que el producto a suministrar cumple con los requisitos definidos en normas relativas a seguridad y aptitud para la función, emitido por cualquier Entidad Certificadora de reconocido prestigio, correspondiendo dicha certificación con las características de los elementos ofertados.

El anillo de las llaves será laminado o estampado y tendrán una forma tal que su instalación y funcionamiento sean fáciles.

En cualquier caso, las llaves de paso no deberán producir pérdidas de carga mayores de las que se indican a continuación:

- Llaves de compuerta: Abiertas y con vena líquida de 90 cm/s de velocidad, la pérdida de carga no excederá de la correspondiente a 1 m de tubería.

- Llaves de válvula y ordinarias de macho: En las mismas condiciones, pérdida de carga inferior a la producida por 5 m de tubería.

Todas las llaves serán de fácil instalación y revisión y admitirán una presión de prueba de 20 atmósferas.

## 2.9. Conductores eléctricos

Los conductores serán de cobre.

Las tolerancias admitidas en la sección real serán del 3 % en más y 1,5 % en menos, entendiéndose por sección la media de la medida en varios puntos de su rollo. Si en un sólo punto, la sección es de 3 % menor que la nominal, el conductor no será admitido.

Las secciones mínimas serán de 1,5 mm<sup>2</sup>.

## **2.10. Hilos y cables sencillos para instalaciones eléctricas**

Los hilos y cables sencillos serán de cobre estañado con aislamiento que cumpla las siguientes condiciones:

- Serán todos procedentes directamente de fábrica desechándose los que acusen deterioro por mal trato, picaduras u otros desperfectos en su envoltura exterior.

- Los cables o hilos aislados tendrán las secciones que designe el Ingeniero Director de Obra.

## **2.11. Tubos para alojar conductores eléctricos**

Los tubos para alojar conductores eléctricos serán de resinas sintéticas de polivinilo, de chapa aislada tipo bergman, o de acero especial para instalaciones eléctricas con roscas P.G. Serán circulares con tolerancia de 5 % en el diámetro.

El diámetro de los tubos será tal que los conductores no ocupen nunca más de la mitad de la sección del tubo y puedan sustituirse con facilidad.

El contratista presentará modelos del tipo de tubo que se vaya a emplear, para su aprobación por el Director de Obra.

Así mismo se deberán cumplir todas las prescripciones del Reglamento de Baja Tensión.

## **2.12. Base de zahorra artificial**

Son las capas del firme situadas inmediatamente debajo del pavimento en las cuales la granulometría del conjunto de los elementos que las componen es de tipo continuo.

Procederán de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener como mínimo un 50 % en peso de elementos machacados que presenten dos caras o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que la mitad de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad del espesor de la tongada compactada.

## 2.13. Mezclas bituminosas

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

### 2.13.1. Condiciones generales

Los áridos se producirán o suministraran en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas.

- Árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5.

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. Deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

- Árido fino Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 y retenida por el tamiz UNE 0,080.

El árido fino podrá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de areneros naturales, con un porcentaje máximo de arena natural del 10 %.

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

## 2.14. Ligantes bituminosos

### 2.14.1. Betunes asfálticos

El betún asfáltico a utilizar en la obra cumplirá lo especificado en el Artículo 211 del PG-3 vigente.

El betún a emplear en las mezclas bituminosas será del tipo B 60/70.

### 2.14.2. Emulsiones bituminosas

Las emulsiones bituminosas cumplirán con lo establecido en el artículo 213 del PG-3 vigente.

Las emulsiones bituminosas a utilizar en la obra serán:

- Emulsión bituminosa catiónica tipo ECR-1 en riegos de adherencia y curado
- Emulsión bituminosa catiónica tipo ECI en riegos de imprimación

### **2.15. Caso de que los materiales no satisfagan las condiciones**

Los materiales que no satisfagan particularmente lo especificado en los puntos anteriores, el Contratista se atenderá a lo que sobre este punto ordene por escrito el Ingeniero Director para el cumplimiento de los preceptuados en los respectivos apartados del presente Pliego.

### **2.16. Materiales no especificados en el Pliego**

No podrán ser utilizados sin previa autorización de la Dirección de Obra, la cual podrá rechazarlos razonablemente si a su juicio no cumplen con las cualidades requeridas para su finalidad.

## **3. Ejecución de las obras**

### **3.1. Prescripciones generales para la ejecución de las obras**

Todas las obras se ejecutarán siempre atendiéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego. El contratista deberá atenerse en todo caso a las instrucciones dadas por escrito por el Ingeniero Director de las obras, en cuanto a la forma de ejecutar los trabajos en zonas localizadas en que se pueda afectar a terceros.

### **3.2. Replanteo general de la obra**

El Ingeniero Director de Obras hará sobre el terreno el replanteo general de las obras marcando de una manera completa y detallada cuantos puntos sean precisos y convenientes para la determinación total del emplazamiento de todos los elementos.

De este replanteo que deberá presenciar el Contratista por sí mismo o delegar en persona autorizada debidamente, se levantará un acta suscrita por el Ingeniero y Contratista, o por sus representantes. A partir de la fecha del Acta y durante todo el tiempo que se invierta en la ejecución de las obras, la vigilancia y conservación de las señales o puntos determinantes de la traza y nivelación, correrá a cargo del Contratista.

### **3.3. Desbroce**

Antes de comenzar los trabajos se procederá, en las zonas designadas por el Ingeniero Director, a la extracción y retirada de todos los árboles, plantas y cualquier otro material. Su ejecución consistirá en:

- Poda y/o corte de las ramas y troncos.
- Destoconado posterior.
- Retirada de los mismos.

Los materiales serán retirados por el Contratista en la forma y a los lugares que señale el Ingeniero Director de las Obras, siempre cumpliendo lo establecido en el artículo 300 del PG-3.

### **3.4. Eliminación de la tierra vegetal**

Esta operación consiste en el despeje de toda clase de vegetación herbácea y restos de leñosa, y en la excavación y transporte fuera del área de ocupación de la obra, de la capa de tierra orgánica.

La tierra orgánica y cualquier material de la naturaleza vegetal, se alejará del área de ocupación a la distancia que señale el Director de Obra.

El espesor de la capa de tierra a eliminar será el que figure en el Proyecto, pudiendo el Director de las obras variar dicho espesor hasta la profundidad que estime necesario.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños.

### **3.5. Excavación general a cielo abierto**

Se entiende por excavación general a cielo abierto, aquella en que se ataca desde la superficie del terreno natural, que corresponde al corte, o rebajado del terreno.

Se ejecutará con arreglo a las alineaciones y rasantes fijadas en el replanteo general.

Comprenderán estos trabajos las operaciones de excavación propiamente dichas.

Los productos de la excavación serán llevados a vertedero, conforme se vayan excavando. Si es necesario hacer relleno de tierras, estas se tomarán de préstamos o se utilizarán las que se produzcan simultáneamente de la excavación, de acuerdo a las descripciones de las unidades del presupuesto. Se incluye la carga en camión y el transporte a acopios intermedios si es necesario.

El refino y hormigonado encima o adosado a las superficies de las excavaciones terminadas, empezarán antes de los seis días siguientes a la terminación de la excavación a no ser que la Dirección de Obra ordene por escrito reducir este plazo, si son de temer meteorizaciones rápidas de la roca.

Queda prohibido dejar maderas, procedentes de entibaciones, andamios o encofrados entre las paredes de las excavaciones y las obras de fábrica a ellas adosadas únicamente se permitirán en los casos autorizados expresamente y por escrito por la Dirección de Obra.

Sobreexcavaciones a cielo abierto:

Se entienden como tales aquellos sobreanchos de la excavación inevitables para la ejecución de la obra y que no hayan sido originados por causa y culpa del Contratista al realizar la obra con métodos inadecuados y sin adoptar las debidas precauciones.

Las sobreexcavaciones deberán ser aprobadas en cada caso por el Director de Obra.

### **3.6. Excavación de zanjas y pozos**

Se entenderá por zanjas o pozos, aquellas excavaciones por debajo del nivel de la rasante.

Comprende las siguientes operaciones:

- Excavación y extracción de los materiales de la zanja o pozo, así como la limpieza del fondo de la excavación.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga a la zona de utilización o almacenaje provisional, hasta cuando haya que almacenarla varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el ultimo almacenamiento hasta el lugar de utilización o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales y de los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gasto de los lugares de almacenamiento o vertedero.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a término en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Las excavaciones donde puedan producirse corrimientos, se realizarán por tramos. En cualquier caso, si aun y así se hubiesen cogido las medidas prescritas y se produjesen corrimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído por el contratista.

Una vez llegado al fondo de la excavación, se procederá a su limpieza y nivelado, permitiéndose unas tolerancias respecto a la cota teórica en más o en menos 5 centímetros en el caso de tratarse de suelos.

Se deberá tener especial cuidado utilizando medidas de seguridad destinadas a evitar las proyecciones de materiales. Los fondos de excavaciones se limpiarán de todo material suelto o fluido y sus fisuras y ranuras se rellenarán adecuadamente. Las crestas y picos existentes en el fondo de la excavación en roca deberán ser regularizadas. Se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

### **3.7. Agotamientos**

En esta obra no se prevé la presencia de agua en el terreno. En caso de aparecer agua en cualquier excavación, el Contratista utilizará los medios o instalaciones normales necesarios para agotarla o verterla a algún desagüe. El Ingeniero Director de las obras definirá de forma concreta y por escrito las medidas que crea oportunas para su ejecución, basándose para ello en los medios e instalaciones necesarias corrientemente en su uso.

### **3.8. Productos sobrantes de excavación**

Los materiales que no se empleen en la ejecución de terraplenes, relleno o en otras obras, se transportarán a vertederos apropiados, incrementando el volumen en un 30 % debido al esponjamiento de las tierras.

Los productos utilizables como materiales de relleno en otras obras, se depositarán ordenadamente en lugares apropiados, a suficiente distancia de los taludes, de las excavaciones, con objeto de evitar e impedir deslizamientos o derrumbamientos.

### **3.9. Hormigones**

Se considerarán los siguientes tipos de hormigones:

- Hormigón en masa de 20 MPa de resistencia característica para nivelación bajo soleras.
- Hormigón para armar en estructura de resistencia característica de 30 MPa como mínimo.

La resistencia característica se tomará a compresión en probetas cilíndricas a 28 días.

El cemento a utilizar en la elaboración de los hormigones será resistente a los sulfatos para aquellos elementos en contacto con el terreno natural, si es necesario de acuerdo a las prescripciones contenidas en la EHE.

La dosificación de los áridos deberá hacerse con arreglo a lo dispuesto en la norma EHE.

Para el transporte del hormigón y su puesta en obra se utilizarán procedimientos adecuados que no le hagan perder compacidad ni homogeneidad.

Para hormigonado en tiempo frío o caluroso se seguirán las prescripciones de la norma EHE.

Durante el fraguado y el primer período de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo.

El curado del hormigón se hará mediante riego adecuado para lo cual se dispondrán de elementos y materiales necesarios para mantener las superficies húmedas y conseguir la eliminación gradual del calor de fraguado.

Estas operaciones se podrán realizar por medios manuales o mecánicos.

Los paramentos deben quedar lisos, con buen aspecto, sin defectos o rugosidades y sin que sea necesario aplicar en los mismos enlucidos, que no podrán en ningún caso ser ejecutados sin previa autorización del Ingeniero Director.

Todos los hormigones serán vibrados por medio de vibradores.

### **3.10. Encofrado y desencofrado**

Los moldes y encofrados serán de acabado fenólico como norma general, salvo en despieces específicos que por su detalle precisen de un encofrado artesanal de madera, que cumplan las condiciones exigidas de eficacia y acabado, a juicio del Ingeniero Directos.

Tanto las uniones como las piezas que constituyan los encofrados, cimbras y apeos, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha del hormigón prevista no se produzcan movimientos locales de más de 5 mm.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas lograr que los paramentos de hormigón no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de 5 mm.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, para facilitar el desencofrado, no deberán contener sustancias agresivas para el hormigón.

En los encofrados de madera, las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o del agua del hormigón sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado cuyo comportamiento y resultados están sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos otros que se propongan o que por su novedad, carezcan de aquellas garantías.

### **3.11. Explanada mejorada y base granular**

Los espesores de explanada mejorada y base granular cumplirán todo lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Obras de carreteras y Puentes (PG-3).

### **3.13. Mezclas bituminosas**

Cumplirán lo especificado en los artículos 543 del PG-3.

### **3.14. Fontanería**

En las instalaciones de fontanería se seguirán todas las especificaciones que marquen los planos de la instalación de fontanería, ajustándose a los diámetros de las tuberías, llaves de corte y desagües indicados.

Todas las tuberías serán de hierro galvanizado o fundición.

Se cuidarán las uniones de los tubos o piezas especiales dejando la tubería en perfecto estado, que se comprobará mediante pruebas de presión en tramos consecutivos.

Todas las griferías correrán perfectamente, desechándose aquella que presente algún defecto.

Antes de efectuar la recepción de la instalación se comprobará su funcionamiento perfecto. Una vez instalada la tubería se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Comprobación de alineaciones y rasantes.
- Comprobación de la estanqueidad de tuberías y elementos complementarios (juntas, pozos de registro, etc.).

Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas. Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tarados sus medidores, manómetros, etc.

### **3.15. Instalación eléctrica**

Comprenden las protecciones, cuadros, líneas y demás materiales que se relacionan en las mediciones correspondientes, las salidas en Baja Tensión de centro de transformación, los elementos de Baja Tensión en él instalados, los cuadros de protección y mando y las instalaciones necesarias desde las salidas de los cuadros de baja hasta los correspondientes equipos y aparatos de consumo de la instalación.

Se efectuarán de conformidad con lo reseñado en los documentos del Proyecto, debiendo cumplir los materiales lo especificado en ellos.

### **3.16. Obras no contempladas en el Pliego**

En la ejecución de las obras y construcciones para las cuales no existen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que resulte de los Planos y Presupuestos, en segundo término a las reglas que dicte el Director de Obra, y en tercer término a las normal de buena práctica establecidas por el uso en la región.

### **3.17. Facilidades para la inspección**

El Contratista proporcionará al Ingeniero, a sus subalternos o agentes delegados toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos de obras, reconocimientos y pruebas de los materiales y su preparación, para llevar a cabo la vigilancia de la mano de obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluso a las fábricas o talleres en que se producen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

### **3.18. Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de los trabajos**

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tiene otro carácter que el de simples antecedentes de la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales o piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el Acta de Recepción Definitiva.

## **4. Desarrollo de las obras**

### **4.1. Contradicciones**

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio de la Dirección de Obra quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

Las omisiones en los Planos y Pliegos de Condiciones y las descripciones erróneas de los detalles de la Obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los mencionados documentos y que, por uso o costumbre, deberán ser realizados, no sólo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, al contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completamente y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

### **4.2. Dirección de la Obra**

La Administración designará los técnicos que han de dirigir e inspeccionar las obras, cuyas órdenes deberán ser aceptadas por el Contratista, pudiendo exigir por su parte que le sean dadas por escrito y firmadas.

### **4.3. Director de Obra**

El Director de las Obras resolverá cualquier cuestión que surja en lo referente a la calidad de los materiales empleados de las diferentes unidades de obra contratadas, interpretación de Planos y especificaciones y, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos encomendados, siempre que estén dentro de las atribuciones que le conceda la Legislación vigente sobre el particular.

### **4.4. Ocupación de terrenos por el Contratista**

El Contratista no podrá ocupar los terrenos afectados por la obra hasta recibir la correspondiente orden de la Administración.

### **4.5. Presencia del Contratista en la Obra**

Durante su ejecución, el Contratista no puede abandonarla si haber dejado un representante o delegado capaz de remplazarle, tanto técnica como económicamente, de forma que ninguna operación pueda retardarse o suspenderse por su ausencia.

El Contratista acompañará a la Dirección de la Obra en todas sus inspecciones cuando sea requerido para ello.

#### **4.6. Subcontratas**

Ninguna parte de las Obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo del Director de Obra de las mismas.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito y acompañarse con un testigo que acredite que la organización que se ha de encargar de los trabajos que deben ser objeto de subcontrato está particularmente capacitada y equipada para su ejecución. La aceptación del subcontrato no eximirá al Contratista de su responsabilidad contractual.

#### **4.7. Órdenes de servicio y comunicaciones de la Obra**

Las órdenes escritas entregadas al Contratista lo serán por duplicado, debiendo, por su parte devolver un ejemplar firmado en el conste el correspondiente enterado.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista contra alguna de las disposiciones u órdenes recibidas, deberá ser formulada por escrito a la Dirección de la Obra.

#### **4.8. Procedencia y aprovechamiento de materiales**

El Contratista puede obtener los materiales naturales que las obras precisen de los puntos que tenga más convenientes, siempre que reúnan las condiciones exigidas por el Pliego.

El Contratista puede aprovechar, con destino a la Obra, las sustancias minerales que se encuentran en terrenos del Estado o de Corporaciones Locales así como de abrir o explotar canteras y obtener tierras de préstamo, siempre que lo haga con sujeción a las normas establecidas por el Ente público titular de aquellas.

#### **4.9. Programa de trabajos**

Antes del comienzo de las Obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Administración un programa de trabajo, con especificaciones de los plazos parciales y fecha de acabado de las diferentes unidades de obra, compatible con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado, se incorporará a este Pliego y adquirirá, por lo tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará, aun así, una relación completa de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la Obra sin que, en caso alguno, el Contratista pueda retirarlos sin autorización de la Administración.

La aceptación del Plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Especial cuidado se tomará en el análisis de la realización de aquellos trabajos que comporten el corte y la reposición de suministro de agua, en la operación de solape a tuberías en servicio.

#### **4.10. Construcciones provisionales y auxiliares**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y a desmontar y a retirar a la terminación de las obras, limpiando los lugares de ocupación, todos los edificios auxiliares para oficinas, barracones y almacenes que precise o marquen las reglamentaciones correspondientes, conservándolos en perfecto estado de limpieza y realizándoles en forma y lugares que señale o apruebe la Dirección de la Obra.

#### **4.11. Energía, combustible y suministro de agua**

El Contratista deberá suministrar por su cuenta la energía, combustible y agua que pueda consumir durante las obras.

Propondrá para su aprobación a la Dirección de la Obra las correspondientes instalaciones de suministro, que deberán realizarse de acuerdo con la legislación vigente.

El Contratista queda obligado a montar estas instalaciones y a desmontarlas al finalizar las obras, conservándolas en buen estado de funcionamiento durante el tiempo de su utilización.

#### **4.12. Instalaciones sanitarias y limpieza de obra**

El Contratista deberá construir y conservar a su cargo las instalaciones sanitarias provisionales, deberán ser conservadas en todo momento en perfecto estado de limpieza y retiradas a la terminación de las obras, procediendo a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas. El Contratista mantendrá perfectamente limpios todos los elementos y construcciones auxiliares a la Obra, en especial aquellos que pudieran tener repercusión en las condiciones de vida del personal que intervenga en ella.

## **5. Medición y abono de las obras**

### **5.1. Condiciones generales de valoración**

Las obras se abonarán a los precios fijados en el Cuadro de Precios Nº 1 con los coeficientes reglamentarios especificados en el Presupuesto General, con la deducción proporcional a la baja obtenida en la licitación y haciéndose las mediciones en obra por unidades completamente terminadas y ejecutadas con sujeción a las condiciones de este Pliego.

En el precio de cada unidad de obra se consideran incluidos los costes de los medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada. Incluirá asimismo todos los costes de transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos; costes indirectos, instalaciones, impuestos, y en general lo necesario para la completa terminación de la unidad de obra, según las prescripciones de este Pliego.

Cada clase de obra se medirá exclusivamente en el tipo de unidad lineal, de superficie, de volumen o de peso que en cada caso se especifique en el cuadro de precios.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar por peso, el Contratista deberá situar, en los puntos que señale el Director de las obras, las básculas o instalaciones necesarias debidamente contrastadas. Su utilización deberá ir precedida de la aprobación del mismo.

Todas las mediciones básicas para la medición de las obras, incluidas los trabajos topográficos que se realicen a este fin, deberán ser confirmadas por representantes autorizados del Contratista y de la Propiedad y aprobados por ésta.

Para las obras que total o parcialmente hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista estará obligado a avisar a la Dirección de las obras con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos.

Mensualmente la Administración extenderá al Contratista una certificación acreditativa de las obras ejecutadas durante el mes, la cual tendrá carácter provisional y a buena cuenta de la liquidación general.

### **5.2. Replanteos**

Todas las operaciones y medios auxiliares, que se necesiten para los replanteos, serán de cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

### **5.3. Desbroce del terreno**

Esta unidad se abonará por aplicación del precio correspondiente a los metros 2 cuadrados (m<sup>2</sup>) de terreno desbrozado, e incluye aquellas operaciones de detalle manuales para su total realización, así como la carga y transporte de los productos a vertedero.

## 5.4. Excavaciones

La excavación en zanjas y pozos se medirá en volumen, expresado en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de acuerdo con el perfil teórico indicado en los planos, los excesos inevitables autorizados o las modificaciones aprobadas por el Director de las Obras, según los criterios que se exponen continuación:

- Cuando la zanja o pozo a considerar corresponda a la ejecución de un pozo o una arqueta de dimensión igual o superior a un metro (1 m) de lado o diámetro, se medirá el prisma teórico formado por las caras verticales paralelas a las caras de la zapata a una distancia de un metro (1 m) y limitado por el plano de cimentación y la superficie de la explanación, el pavimento o el terreno natural, si en el área en cuestión no hubiera explanación o pavimento. Si se trata de una arqueta o pozo de dimensión inferior a un metro (1 m), el sobreebanco considerado será de medio metro (0,5 m) alrededor del elemento.
- Cuando la profundidad alcanzada sea inferior a la teórica, habiéndolo autorizado el Director de las Obras, se abonará solamente la parte proporcional que resulte de la profundidad realmente alcanzada.

El abono se efectuará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1, con la baja de adjudicación y estando incluidos en los precios de las excavaciones el establecimiento de barandillas y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras y el apeo de las conducciones de agua, electricidad y otros servicios. Asimismo, incluyen el replanteo de la explanación o soleras y la compactación hasta conseguir la rasante definitiva con el grado definido en los apartados anteriores de este pliego.

Sólo serán de abono las excavaciones y los desmontes para la ejecución de las obras con arreglo al proyecto o a lo que fije, en su caso, el Ingeniero Director. No lo serán las que por exceso practique el contratista, ya sea por su conveniencia para la marcha de las obras como para construcción de rampas descargadoras o cualquier otro motivo, ni las fábricas que hayan de construirse para rellenar tales excesos. Tampoco serán de abono aquellas excavaciones cuyos productos de excavación no se depositen en un punto autorizado por el Ingeniero Director.

## 5.5. Entibaciones

Cuando sea preciso proceder a la entibación de las zanjas, se le aplicará el precio correspondiente a los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie entibada.

## 5.6. Transporte a vertedero

En caso de generarse material sobrante, la medición del transporte se realizará por diferencia entre la excavación y el relleno.

En el precio de las distintas unidades de obra se considera siempre incluido el transporte a vertedero de los productos extraídos de las obras, por lo que no es de abono transporte adicional alguno.

## **5.7. Hormigones**

Los hormigones se medirán por su volumen deducido de los planos de obra o de las órdenes dadas por la Dirección de la misma.

En los hormigones moldeados y armados, se medirán por separado: los hormigones por su volumen real, los encofrados por su superficie en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) y el acero por su peso en kilogramos (Kg).

Los precios de las diferentes clases de hormigones comprenden todas las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y puesta en obra del hormigón, coste de instalaciones de hormigonado, áridos, agua y energía o combustible necesarios.

El exceso en todos los hormigones vertidos contra el terreno, soleras, hormigón de limpieza, etc. cuando el terreno sea de tal naturaleza (roca, tránsitos...) que no permite un buen refino, no serán abonables.

Cuando se empleen para la elaboración del hormigón cementos especiales, estos se abonarán por separado, según se especifica en el Cuadro de Precios del presente Proyecto.

## **5.8. Encofrados**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente encofrada.

En el precio se considera incluido el coste de todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, para el montaje, sustentación y desmontaje de los encofrados, incluso el del alambre de atar que sea necesario y andamiajes.

## **5.9. Tuberías**

Las tuberías de cualquier tipo colocadas en obra se medirán por los metros lineales (m) de longitud útil de su generatriz superior. Se entiende por longitud útil la deducida de la distancia entre los ejes de dos juntas consecutivas. Se deducirán las longitudes debidas a válvulas, pozos, etc., que sean de abono independiente.

A dicha medición se le aplicará el precio unitario que corresponda según el material y diámetro de los tubos. En estos precios está incluida la junta.

Los precios comprenden el suministro, la preparación de las superficies de asiento, la carga y transporte desde los lugares de acopio almacén a los tajos, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra, ejecución de las juntas de unión entre tubos y las pruebas preceptivas de la tubería.

## **5.10. Equipos electromecánicos**

Los equipos electromecánicos se abonarán por unidades totalmente instaladas y probadas de acuerdo a las especificaciones técnicas de cada elemento y a los correspondientes protocolos de prueba.

## **5.11. Pavimentos**

El pavimento se medirá por la superficie en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de los datos correspondientes a la sección que haya ordenado la Dirección de la Obra.

En el precio está incluida la base de zahorra artificial, los riegos, la capa de rodadura de aglomerante asfáltico en caliente del espesor indicado en planos y presupuestos (5 cm) y la parte proporcional de señalización y pintura.

Si está indicado expresamente en la unidad, también se incluye el cajeadado y refino de la excavación.

Si efectuadas las pruebas necesarias correspondientes, resultara la conveniencia de variar la cantidad de ligante utilizado como imprimación, la Dirección de Obra pasará a ordenarlo de este modo, no siendo abonables por la Administración este exceso.

En el precio de los riegos asfálticos se encuentran incluidos todos los costes correspondientes a la piedra partida, su extensión y consolidación, aglomerante asfáltico, la mano de obra y los medios auxiliares necesarios para realizar las unidades.

## **5.12. Otras unidades**

Las unidades no mencionadas en apartados anteriores, se abonarán de acuerdo con lo indicado en los precios correspondientes.

Para las unidades nuevas que puedan surgir, en las que sea precisa la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, el acordar éste, la forma de abono. En caso contrario, se admitirá la práctica habitual de la construcción.

## **5.13. Precios contradictorios en obras no previstas**

Si ocurriese algún caso imprevisto en el cual sea absolutamente necesaria la fijación de precios contradictorios, este precio deberá fijarse partiendo de los precios básicos, jornales, seguridad social, materiales, transporte, etc. vigentes en la fecha de adjudicación de la obra o que hayan sido aprobados posteriormente, así como los restantes precios que figuran en este proyecto y que pueden servir de base.

La fijación del precio habrá de hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que hubiese de aplicarse, y siempre con la aprobación del Director de las Obras.

Si dichas obras se han ejecutado sin conformidad previa y son aprobadas posteriormente por la Dirección de las Obras, este podrá fijar unilateralmente su coste.

#### **5.14. Abono de obras defectuosas pero aceptables**

Si alguna obra que no se halle exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones estipuladas fuera sin embargo admisible, podrá ser recibida provisionalmente, pero el Contratista quedará obligado a aceptar la reducción del valor que la propiedad apruebe, salvo que prefiera demolerla a su costa y rehacerla de acuerdo con dichas condiciones.

#### **5.15. Abono de obras incompletas**

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar obras incompletas se aplicarán los precios del cuadro de precios del proyecto, sin que pueda pretenderse la valoración de ninguna unidad de obra fraccionándola en forma distinta a como figura en este cuadro.

En ningún caso tendrá el contratista derecho a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios de dicho cuadro, o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

#### **5.16. Forma de abono de las obras**

Las obras ejecutadas se abonarán al contratista por medio de certificaciones mensuales, aplicando al volumen de cada unidad de obra ejecutada el precio correspondiente del cuadro de precios.

Todos los meses a partir de la fecha comienzo de las obras la Dirección de las mismas formulará una relación valorada de las ejecutadas durante el período anterior. Dicha relación contendrá las mediciones efectuadas y valoradas de acuerdo con los criterios presentados en los puntos anteriores. Tomando como base la relación valorada se expedirá la correspondiente certificación, que se tramitará por el Director de Obra en la forma reglamentaria.

Estas certificaciones tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que produzca la medición final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprendan.

## **6. Condiciones a cumplir por los equipos electromecánicos**

### **6.1. Control de calidad externo**

La propiedad por su cuenta podrá contratar los servicios de una empresa de control de calidad que actuará como auxiliar de la Dirección de Obra.

El adjudicatario y sus talleres subcontratados y suministradores aceptarán en todo momento, las visitas e inspecciones; entregarán los certificados y dossier que se soliciten, en el bien entendido que ningún material, ni equipo, ni partes de instalaciones serán recibidos en la Obra sin el "Certificado del Control de Calidad de la Dirección de Obra".

### **6.2. Control de calidad interno (autocontrol)**

El Contratista de las obras entregará a la propiedad al final de la Obra un dossier completo con todos los certificados de control de calidad interno y propio de autocontrol del adjudicatario.

### **6.3. Pruebas de acabado**

La Dirección de la Obra realizará la oportuna comprobación de que todas las instalaciones montadas están en perfectas condiciones de acabado según las especificaciones de este Pliego.

En caso de no cumplimiento la Dirección de Obra entregará una lista de defectos encontrados al adjudicatario, el cual procederá a su reparación.

### **6.4. Pruebas en vacío**

Una vez superado el nivel anterior y en el momento en que lo crea oportuno, la Dirección de Obra realizará las siguientes pruebas:

- Comprobaciones de conexionado eléctrico.
- Comprobación de lógicas autómatas.
- Comprobaciones de cableado y bandejas.
- Comprobaciones de sentido de giro.
- Comprobaciones de ruidos y golpes.
- Comprobaciones de seguridades.
- Comprobaciones de nivelación de máquinas.

En caso de cumplimiento acertado de las pruebas incluidas en este nivel, la Dirección de Obra extenderá el oportuno certificado.

En caso de no cumplimiento, la Dirección de Obra entregará al adjudicatario una lista de los defectos encontrados y éste procederá a su reparación.

## 6.5. Pruebas en carga

Una vez superado el nivel anterior y en el momento en que lo crea oportuno, la Dirección de Obra realizará las siguientes pruebas:

- Pruebas en servicio con agua limpia y comprobación de regulación, rendimientos, presiones, pérdidas de carga, regulaciones, lógica de funcionamientos, ruidos, vibraciones, alarmas y seguridades.
- Pruebas de bombeos de recirculación de aguas.
- Pruebas de estanqueidad con agua en todos los circuitos.
- Comprobaciones de intensidades de todos los motores y bombas, calentamientos, vibraciones y ruido.

En caso de un cumplimiento acertado de las pruebas, la Dirección de la Obra extenderá el oportuno certificado.

En caso de no cumplimiento, la Dirección de Obra entregará al adjudicatario una lista de los defectos encontrados y éste procederá a su reparación.

## 6.6. Pruebas finales

Una vez cumplidas las pruebas del nivel anterior se procederá a la entrada de aguas depuradas al tratamiento terciario y a su puesta en marcha completa, estableciéndose en caso de un funcionamiento normal (de acuerdo con las condiciones de rendimientos de depuración) el Acta de Aceptación que corresponderá con el Acta de Recepción Provisional de las Obras.

Los rendimientos se comprobarán, no obstante, durante el año de garantía a partir de la Recepción Provisional, y se calcularán los rendimientos medios correspondientes al período de un año, durante el cual el adjudicatario reparará a su costa cualquier daño causado en la instalación por mal diseño o construcción, o será reparado a costa de la Fianza Definitiva a juicio único de la Dirección de Obra si el adjudicatario no acudiere a reparar en el plazo que estime la Dirección de la Obra.

Si al cabo de un año de trabajo ejecutivo de las instalaciones los rendimientos medios, como media de los valores medios diarios de un año, no coincidiesen o superasen previstos en Proyecto, se podrán aplicar las penalizaciones que se fijen en el contrato de obras.

## 6.7. Nivel de equipamiento

### 6.7.1. Piezas de repuesto

En el Presupuesto y como parte integrante de cada equipo se incluirá el costo de las piezas de repuesto, que en condiciones de operaciones normales, deberían ser sustituidas dentro de un plazo de dos años.

## **6.8. Documentación de equipos y/o sistemas**

Se refiere este apartado a la documentación que debe ser preparada por el Contratista y entregada a la Administración, redactado en idioma castellano.

La totalidad de la información a entregar debe estar en perfectas condiciones de estado, clasificación y encuadernación.

### **6.8.1. Placas oficiales de características**

En los equipos que se exija (recipientes a presión, motores, bombas, etc.) será imprescindible que dispongan de una placa oficial característica del mecanismo en cuestión, en la que se reflejarán sus características más importantes, situada en lugar visible.

### **6.8.2. Planos generales**

En este apartado quedan englobados los planos, tanto de la obra civil como de equipos e instalaciones, que han servido para definición y construcción de la obra civil, así como del montaje y/o instalación de los equipos y sistemas de la planta.

En cada uno de estos planos deben estar reflejadas todas las modificaciones habidas desde el comienzo de las obras hasta la ejecución completa de las distintas unidades y su recepción provisional correspondiente. Así mismo, deberán elaborarse y entregarse a la Administración los planos finales de liquidación, según lo construido, reflejando las condiciones y/o mejoras introducidas durante el período de explotación en garantía.

La confección de estos planos tiene los dos fines siguientes:

- Servir de guía y facilitar la identificación de todas y cada una de las partes de la obra, así como comprobar que todas las obras se han ejecutado y todos los equipos se han montado y/o instalado de acuerdo con dichos planos. Después de comprobado de forma general lo anterior, se podrá recurrir a lo indicado en ellos para efectuar las pruebas y comprobaciones que se consideran necesarias y se indican más adelante.
- Una vez recibidas provisionalmente las obras, servir de base documental para el conocimiento completo de las mismas.

### **6.8.3. Certificado de garantía**

Dentro de este apartado quedan incluidos:

- Los certificados de garantía de los materiales de la obra civil.
- Los certificados de garantía de cada equipo, así como sus materiales.
- Las Actas de resultados de las pruebas de laboratorio oficial de material de obra civil.
- Las Actas de resultados de las pruebas en fábrica de los equipos.

- Las certificaciones de control de calidad de equipos e instalaciones electromecánicas emitidas por empresas especializadas de inspección y controladas al efecto.
- Las “Hojas de Datos” de los equipos totalmente detalladas.
- Las tablas de esfuerzos y momentos máximos de los equipos.
- Los gráficos de las curvas características de las bombas, incluyendo: altura, rendimiento, potencia absorbida, en todas ellas en función del caudal y expresadas en unidades métricas.

#### **6.8.4. Manuales de mantenimiento y conservación**

Este apartado comprende los manuales de mantenimiento y entretenimiento que el Contratista entregará a la Administración antes de la Recepción e incluirán:

- Los manuales de mantenimiento y conservación del conjunto de la planta y de cada una de sus unidades.
- Los manuales de mantenimiento y conservación de cada equipo.
- Especificaciones del material necesario para el montaje y desmontaje de los equipos.
- Se incluirá la relación y el coste de las piezas de repuesto recomendadas para dos años de funcionamiento, a suministrar por el Contratista y la recomendada por proveedores y fabricantes para 5 años de funcionamiento.
- Lista de pequeño material de cada equipo (tornillería, electricidad, etc.)
- Especificaciones del material necesario para la sustitución de las partes de cada equipo instaladas en la lista de repuestos recomendados para 5 años.
- Todos los programas autómatas realizados, una vez que hayan sido corregidos, probados y recepcionados.