



**Escola Tècnica Superior d'Enginyers  
de Camins, Canals i Ports de Barcelona**

**UPC BARCELONATECH**

# **PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA EDAR Y COLECTORES DE MAS DE BARBERANS (TARRAGONA)**

## **DOCUMENTO N°3 PLIEGO DE CONDICIONES**

**AUTOR DEL PROYECTO:  
FRANCISCO MENA SEBASTIÁ**

**TUTORES DEL PROYECTO:  
ALBERT DE LA FUENTE ANTEQUERA  
ANTONIO AGUADO DE CEA**

**CÓDIGO DEL PROYECTO: 706 – PRO – CA – 5230**

**FECHA DE ENTREGA: OCTUBRE 2011**



# ÍNDICE GENERAL

## **DOCUMENTO N°1:**

MEMORIA

ANEJOS DE LA MEMORIA

- ANEJO N°1: Antecedentes.
- ANEJO N°2: Análisis Demográfico.
- ANEJO N°3: Caudales de diseño.
- ANEJO N°4: Geología y Tectónica.
- ANEJO N°5: Cartografía y Topografía.
- ANEJO N°6: Datos Meteorológicos.
- ANEJO N°7: Estudio de Alternativas.
- ANEJO N°8: Cálculos funcionales.
- ANEJO N°9: Cálculos estructurales.
- ANEJO N°10: Cálculos hidráulicos
- ANEJO N°11: Cálculos eléctricos.
- ANEJO N°12: Estudio de Inundabilidad.
- ANEJO N°13: Expropiaciones y Servicios Afectados
- ANEJO N°14: Mantenimiento y Explotación.
- ANEJO N°15: Estudio de Impacto Ambiental.
- ANEJO N°16: Urbanización de la EDAR.
- ANEJO N°17: Plan de Obra.
- ANEJO N°18: Justificación de Precios.
- ANEJO N°19: Procedimiento constructivo.
- ANEJO N°20: Control de Calidad.
- ANEJO N°21: Reportaje fotográfico.
- ANEJO N°22: Presupuesto para conocimiento de la Admón.

## **DOCUMENTO N°2:**

PLANOS

<h2><b>DOCUMENTO N°3:</b></h2>
--------------------------------

PLIEGO DE CONDICIONES
-----------------------

## **DOCUMENTO N°4:**

PRESUPUESTO

## **DOCUMENTO N°5:**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



# ÍNDICE

<b>1. CONDICIONES GENERALES</b> .....	<b>7</b>
1.1. Objeto del Pliego de Condiciones.....	7
1.2. Ámbito de aplicación.....	7
1.3. Descripción de las obras.....	8
1.4. Disposiciones Generales.....	8
1.5. Disposiciones Técnicas Legales.....	9
1.6. Compatibilidad entre documentos del Proyecto.....	12
1.7. Asignación de los representantes.....	12
1.8. Autoridad del Director de Obra.....	13
1.9. Responsabilidad del Contratista.....	13
1.10. Subcontratación.....	14
1.11. Permisos y licencias.....	14
1.12. Programa de trabajo.....	14
1.13. Trabajos de replanteo.....	15
1.14. Inicio y avance de las obras.....	15
1.15. Acopio de materiales en obra.....	15
1.16. Conservación del medio natural.....	16
1.17. Conservación de las obras ejecutadas.....	16
1.18. Modificaciones sobre el proyecto de obra.....	17
1.19. Medidas de seguridad en el trabajo.....	18

1.20.	Redacción de planos “as built” .....	18
1.21.	Pruebas a efectuar antes de la recepción de obra.....	19
1.22.	Recepción de la obra.....	19
1.23.	Liquidación de la obra.....	19
1.24.	Revisión de precios.....	20
1.25.	Plazo de ejecución.....	20
1.26.	Plazo de garantía.....	20
1.27.	Penalizaciones.....	20
<b>2.</b>	<b>CONDICIONES EXIGIBLES A MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.....</b>	<b>21</b>
2.1.	Procedencia de los materiales.....	21
2.2.	Materiales no especificados en el presente Pliego.....	21
2.3.	Materiales de uso general en obra.....	22
2.3.1.	Cemento Portland.....	22
2.3.2.	Agua.....	23
2.3.3.	Árido Grueso.....	24
2.3.4.	Árido Fino.....	27
2.3.5.	Aditivos.....	29
2.3.6.	Hormigones.....	29
2.3.7.	Morteros de Cemento.....	31
2.3.8.	Encofrados.....	32
2.3.9.	Materiales cerámicos.....	33
2.3.10.	Acero para armaduras pasivas.....	33
2.3.11.	Perfiles laminados.....	34
2.3.12.	Mallas electrosoldadas.....	37

2.3.13.	Pinturas.....	38
2.3.14.	Juntas de construcción.....	40
2.3.15.	Cubiertas.....	41
2.3.16.	Cerramientos y tabiquería.....	42
2.4.	Materiales para conducciones hidráulicas.....	42
2.4.1.	Tubos de policloruro de vinilo (PVC).....	42
2.4.2.	Tubos de polietileno.....	44
2.4.3.	Tubos de acero galvanizado.....	44
2.4.4.	Material de rellano para zanjas.....	47
2.4.5.	Bombas hidráulicas.....	47
2.4.6.	Pozos de registro.....	47
2.4.7.	Arquetas.....	49
2.4.8.	Válvulas de compuerta.....	50
2.4.9.	Válvulas de mariposa.....	51
<b>3.</b>	<b>EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>52</b>
3.1.	Condiciones Generales.....	52
3.2.	Replanteo.....	53
3.3.	Limpieza y desbroce del terreno.....	54
3.4.	Excavación de zanjas.....	55
3.5.	Entibación de zanjas.....	56
3.6.	Relleno de zanjas.....	56
3.7.	Conducciones hidráulicas.....	57
3.8.	Pozos de registro.....	57
3.9.	Arquetas.....	58

3.10.	Fabricación de morteros y lechadas.....	58
3.11.	Fabricación de hormigones.....	59
3.12.	Ejecución de obras de hormigón.....	59
3.13.	Ejecución de Juntas de hormigonado.....	61
3.14.	Encofrados.....	61
3.15.	Armaduras de acero.....	63
3.16.	Ejecución de aceras y bordillos.....	65
3.17.	Instalaciones eléctricas.....	66
3.18.	Bombas hidráulicas.....	67
3.19.	Válvulas y compuertas.....	67
3.20.	Alumbrado.....	68
3.21.	Edificación.....	69
3.22.	Montaje de maquinaria.....	72
3.23.	Control de calidad.....	72
<b>4.</b>	<b>MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....</b>	<b>74</b>
4.1.	Normas generales.....	74
4.2.	Replanteo.....	74
4.3.	Limpieza y desbroce.....	75
4.4.	Rellenos y terraplenes.....	75
4.5.	Excavación de zanjas.....	75
4.6.	Transporte de sobrantes a vertedero.....	77
4.7.	Pavimentación.....	78
4.8.	Obras de fábrica.....	79
4.9.	Colectores.....	81



4.10.	Equipos electromecánicos.....	81
4.11.	Pozos de registro y arquetas.....	82
4.12.	Encofrados.....	84
4.13.	Barras y chapas metálicas.....	85
4.14.	Instalaciones eléctricas.....	85
4.15.	Cerramientos.....	86
4.16.	Acabados.....	86
4.17.	Otras unidades de obra.....	86
4.18.	Partidas alzadas.....	87
4.19.	Forma de abono de unidades puestas a prueba.....	88
4.20.	Abono de obras y/o equipos defectuosos.....	88
4.21.	Abono de unidades de obra incompletas.....	88



## **1. CONDICIONES GENERALES.**

### **1.1. Objeto del pliego de condiciones.**

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares incluye la totalidad de normas, que juntamente con las establecidas en los planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos a cumplir durante el desarrollo de las obras, así como las exigencias impuestas a materiales y unidades de obra.

En cada uno de los apartados que componen el Pliego de Condiciones Técnicas, se define de manera lo más exhaustiva y precisa posible los condicionantes y características de las unidades de obra utilizadas en el Proyecto.

En líneas generales, el Pliego de Condiciones Técnicas se compone de los siguientes puntos.

- ***Estructurar la organización general de la obra.***
- ***Definir las características de los materiales empleados.***
- ***Establecer las condiciones a cumplir en la ejecución de las obras.***
- ***Establecer los ensayos y pruebas a realizar a los materiales.***
- ***Organizar la metodología a seguir en la medición de cada una de las unidades de obra.***

### **1.2. Ámbito de aplicación.**

Las prescripciones de este Pliego, serán de aplicación a todas las obras comprendidas en el presente **PROYECTO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES Y COLECTORES DE MAS DE BARBERANS (TARRAGONA).**

En todos los artículos del presente Pliego de Condiciones Técnicas se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a aquello establecido en la Ley de Bases de la Administración Local, al Reglamento General de Contratación y en el Pliego de Cláusulas

Administrativas Generales. De lo contrario siempre será primero el contenido de estas disposiciones.

### **1.3. Descripción de las obras.**

El presente proyecto define las obras necesarias para la consecución de los objetivos relativos a la calidad mínima exigible al agua efluente de Mas de Barberans. Para ello, resulta necesaria la realización de dos tareas básicas:

- *Diseño de un colector que traslade las aguas residuales desde el actual punto de vertido (PV) hasta la obra de llegada de la Estación Depuradora de aguas residuales.*
- *Diseño de la EDAR de Mas de Barberans, utilizándose en esta un proceso de depuración de fangos activos con Aireación Prolongada.*

### **1.4. Disposiciones generales.**

Todos los materiales, equipos e instalaciones que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Capítulo y ser aprobados por el Director de la obra.

La redacción de este Pliego contempla tanto los materiales y la ejecución de las obras incluidas en este proyecto como otras unidades que, ante cualquier imprevisto, puedan aparecer durante el desarrollo de la obra.

En caso de requerirse en alguna fase de la ejecución del presente proyecto alguna unidad no contemplada explícitamente en este Pliego, ésta no podrá ser instalada o ejecutada sin el visto bueno del Director de Obra.

Será obligación del Contratista avisar al Director de Obra de la procedencia de los materiales que vayan a ser utilizados, con anticipación suficiente del momento de hacerlos servir, para que puedan ejecutarse los ensayos oportunos.

Todos los materiales que se propongan para su uso en las Obras, deberán ser examinados y ensayados antes de su aceptación. La aceptación, en cualquier

momento, de un material no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encuentran defectos de calidad o uniformidad. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o no aprobados por el Director de Obra, podrá ser considerado como defectuoso.

Los materiales se almacenarán de tal manera que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para el uso en la Obra y de forma que facilite su inspección.

Todo material que no cumpla las especificaciones o haya sido rechazado, será retirado de la Obra inmediatamente, excepto si tiene autorización del Director de Obra.

### **1.5. Disposiciones técnicas legales.**

Además de las disposiciones particulares incluidas en el presente documento, es de obligado cumplimiento las disposiciones establecidas en las siguientes normas y reglamentos, siempre que tengan relación directa con las tareas desarrolladas en la obra, y no contradigan lo dispuesto explícitamente en este Pliego de Condiciones.

En caso de existir alguna contradicción entre lo dispuesto en el Pliego y la Norma, queda a juicio del Director de Obra la decisión del documento a seguir.

- *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (Decreto 1312/1988 del 28 de octubre).*
- *Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos de 10 IV 64 (P.C.C.H. 64).*
- *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobado por el Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio.*
- *Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón del Instituto Eduardo Torroja.*

- *Pliego General de Condiciones Facultativas para Cañerías de Abastecimiento de Aguas, aprobado por C.M. del 28 de julio de 1974.*
- *Normas para la Redacción y Proyectos de Abastecimiento de Aguas y Saneamiento de Poblaciones, de diciembre de 1977.*
- *Pliego de Condiciones para la Fabricación, Transporte y Montaje de cañerías de Hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.*
- *Código Técnico de la Edificación. Parte I. Texto refundido que incluye las modificaciones del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo.*
- *DB-SE: Seguridad Estructural. Texto refundido que incluye las modificaciones del Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero.*
- *Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección general de Arquitectura- 1960, aprobado por O.M. del 4 de junio de 1973.*
- *Normas M.V.-101 y M.V.-102, sobre edificación del "Ministerio de la Vivienda", y otras normas dictadas por el mencionado Ministerio y aplicables a las obras comprendidas al Presente Proyecto.*
- *Norma básica sobre el "Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación".*
- *Instrucción para estructuras metálicas, del Instituto Eduardo Torroja. NTE, Centro de estudios de la Construcción.*
- *Norma Tecnológica de la Edificación. NTE, Centro de estudios de la Construcción. Normas UNE de aplicación al Ministerio de Obras Públicas.*
- *Pliego de Condiciones Facultativas Generales para Obras de Saneamiento.*
- *Normas de Ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo.*
- *Métodos de Ensayo del Laboratorio Central (M.O.P.).*
- *Ley de Patrimonio del Estado y su Reglamento.*

- *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes M.O.P. (PG 4/88) B.O.E. del 3 de marzo de 1988. Con las actuaciones según Orden Ministerial 8/5/89 B.O.E. del 15 de mayo de 1989 y O.M. 28/9/88 B.O.E. del 9 de octubre de 1989.*
- *Instrucción de Carreteras de la Dirección general de Carreteras y Caminos Vecinales.*
- *Reglamento Nacional del Trabajo a la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones complementarias.*
- *Reglamento y órdenes en vigor sobre Seguridad y Salud en el Trabajo en la Construcción y Obras Públicas, a partir del Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre.*
- *Normas para la Construcción de Líneas Aéreas de Transporte de Energía Eléctrica de Alta Tensión al Servicios de Obras Públicas.*
- *Reglamento Técnico de líneas Aéreas de Alta Tensión, de 28 de noviembre de 1968. Reglamento Técnico de Baja Tensión.*
- *Reglamento electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias, aprobado por Decreto 4213/1973 del 20 de septiembre.*
- *Tramitación de autorizaciones para el establecimiento de líneas eléctricas, orden Ministerial de 9 de febrero de 1966.*
- *Normas de Pintura del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terrades (E.T.). Normas de Asociación Electrónica Española (AEE) para materiales.*
- *Normas VIDE para materiales eléctricos.*
- *Instrucción de Carreteras 8.3. I-C Señalización de Obras.*
- *Instrucción de Carreteras 6.1. I-C, 6.2. I-C Secciones de firme.*

- *Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas. Normas ASTM.*
- *Normas ISO.*

## **1.6. Compatibilidad entre documentos del proyecto.**

En caso que alguna prescripción se haya omitido accidentalmente o bien en el presente ***Pliego de Condiciones Técnicas (Documento nº3)***, o bien en los ***Planos del proyecto (Documento nº2)***, será ejecutada como si estuviera contemplada en ambos documentos del proyecto.

Igualmente, dado el caso que se produzca alguna omisión o descripción errónea en algún detalle de la obra de importancia considerable, esto no exime al Contratista de la obligación de ejecutarlo correctamente, tal y como si hubiera sido correcta y completamente especificado en los Planos y el Pliego de Condiciones.

El Contratista tiene la obligación de informar por escrito a la Dirección de Obra, tan pronto como sea posible, de la existencia de alguna discrepancia, error u omisión detectada. En tal caso, cualquier modificación de los Planos del proyecto deberá ser realizada por la Dirección de Obra.

En el caso de existir una discrepancia entre los precios de alguna unidad de obra, **prevalecerán los Cuadros de precios sobre el Presupuesto.**

## **1.7. Asignación de los representantes.**

El Contratista designará un técnico titulado, con categoría suficiente desde el punto de vista legal y técnico, para que se responsabilice de la obra durante su ejecución. La designación de este técnico deberá ser aprobada por el Director de la Obra, que será el representante legal de la Administración.

La Dirección de la Obra contará con el apoyo de la Asistencia Técnica, la cual será responsable de la tarea de inspección y vigilancia de la ejecución de la obra en apoyo de la Dirección de la obra.



### **1.8. Autoridad del Director de Obra.**

El Director de Obra 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.

### **1.9. Responsabilidad del Contratista.**

El Contratista podrá utilizar en las obras de contrato, la piedra, grava, arenas o el material seleccionado que encuentre en las excavaciones, materiales que se abonarán de acuerdo con los precios que para ellos se hayan establecido en el Contrato (Cuadros de Precios). En cualquier caso, el Contratista deberá proveer los materiales necesarios para ejecutar aquellas partes de la Obra, la realización de las cuales se haya previsto ejecutar con materiales utilizados en otras unidades.

Los servicios públicos o privados que resulten afectados deberán ser reparados con cargo al Contratista, de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas adecuadamente, con cargo al Contratista.

Las propiedades públicas o privadas que resulten afectadas deberán ser reparadas con cargo al Contratista, restableciendo las primitivas condiciones o compensando los daños y perjuicios causados de cualquier otra manera aceptable.

Del mismo modo, el Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las Obras, dar noticia inmediata de los hallazgos al Director de la obra y colocarlos bajo custodia.

Especialmente adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial, durante la ejecución de las Obras.

### **1.10. Subcontratación.**

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

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.

### **1.11. Permisos y licencias.**

El Contratista deberá obtener, a su cargo, todos los permisos o licencias necesarias para la ejecución de las Obras, exceptuando los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

### **1.12. Programa de trabajo.**

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.

### **1.13. Trabajos de replanteo.**

El Director de las Obras será responsable de los replanteos necesarios para su ejecución y suministrará al Contratista toda la información que se precise para que las Obras puedan ser realizadas.

El Contratista deberá proveer, a su cargo, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los mencionados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

### **1.14. Inicio y avance de las obras.**

El Contratista iniciará las Obras tan pronto como reciba la orden del Director de la obra, y empezará los trabajos en los puntos que se señalen. Su realización se efectuará de forma que pueda garantizarse su acabado, de acuerdo con el Proyecto que sirvió de base al Contrato, en los plazos programados.

El Contratista dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad de dirigir y ordenar la ejecución de las obras de la forma que crea conveniente, siempre que de esto no se derive un perjuicio para la buena ejecución o su futura subsistencia. En caso de duda el Director de Obra debe resolver estos puntos.

### **1.15. Acopio de materiales en obra.**

Los materiales se almacenarán de forma que se asegure la preservación de su calidad y por lo tanto la aceptación para la utilización en la Obra, requisitos que deberán ser comprobados en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopio deberán reacondicionarse una vez acabada la utilización de los materiales acopiados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos por esto irán

con cargo al Contratista. El Contratista deberá situar, en los puntos que designe el Director de Obra, las balanzas o instalaciones necesarias para efectuar las mediciones de peso, y su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del mencionado Director de Obra.

Los materiales que deban abonarse por unidad de volumen serán medidos en principio, sobre vehículos adecuados, en los puntos en que deban utilizarse. Estos vehículos deberán ser previamente aprobados por el Director de Obra y, a no ser que todos ellos tengan una capacidad uniforme, cada vehículo autorizado traerá una marca, claramente legible, que indique su capacidad en las condiciones utilizadas para su aprobación. Cuando se autorice la conversión de peso a volumen, o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Director de Obra quien, por escrito, justificará al Contratista los valores adoptados.

### **1.16. Conservación del medio natural.**

El Contratista pondrá especial atención al efecto que puedan tener las diferentes operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del Contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se encuentren situadas las Obras.

En este sentido, cuidará que los árboles, vallas y otros elementos que puedan ser perjudicados durante las Obras, sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que, en caso de producirse, serán restauradas a cargo suyo.

Del mismo modo, tendrá cuidado de su emplazamiento y el sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director de las Obras.

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

El Contratista queda comprometido a conservar, a su cargo, y hasta que sean recibidos provisionalmente, todas las obras que integren el Proyecto.

Del mismo modo queda obligado a la conservación de las obras durante un plazo de garantía, a partir de la fecha de la recepción provisional, sustituir, a su cargo, cualquier parte de estas que haya experimentado desplazamiento o sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables o como consecuencia de los agentes atmosféricos previsibles o cualquier otra causa que no se pueda considerar como inevitable.

El Contratista no recibirá ninguna partida por la conservación de las Obras durante el plazo de garantía, puesto que los gastos correspondientes se consideran incluidos en los precios unitarios contratados.

### **1.18. Modificaciones sobre el proyecto de obra.**

Si la ejecución de las Obras implica la necesidad ineludible de introducir ciertas modificaciones en el Proyecto, durante su desarrollo, el Director de la obra podrá ordenar o proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con este Pliego y la Legislación vigente sobre la materia.

El Contratista podrá emplear cualquier método de construcción que crea adecuado para ejecutar las obras, siempre que a su Plan de Obra y su programa de Trabajos lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Administración.

También podrán variar los procedimientos constructivos durante la ejecución de las obras, sin ninguna otra limitación que la aprobación previa del Director de Obra, el cual la otorgará siempre que los métodos no alteren el presente Pliego, aun cuando se reservará el derecho de exigir los primeros métodos si él comprobara discrecionalmente que la eficacia de los nuevos es menor.

En el supuesto de que el Contratista propusiera en su Plan de Obra y en el Programa de Trabajos, o posteriormente de acuerdo con el párrafo anterior, unos métodos de construcción que según su juicio implicaran especificaciones especiales, acompañará su propuesta de un estudio especial sobre la adecuación de estos métodos y de una explicación detallada del equipo que quisiera utilizar. Especial énfasis pondrá en el detalle del método constructivo correspondiente a las

operaciones finales de conexión del tramo de tubería nuevo con el tramo de tubería antiguo.

La aprobación por parte del Director de Obra de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras no responsabiliza a la Administración de los resultados que se obtuvieran, ni tampoco exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y totales señalados si es que la causa de un hipotético atraso fueran estos métodos o la maquinaria.

### **1.19. Medidas de seguridad en el trabajo.**

El Contratista deberá atender a las medidas legales en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, y en particular, a las prescripciones del **Documento N°5: "Estudio de Seguridad y Salud"**.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización que sea necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, y tanto con respecto a peligros existentes como con respecto a las limitaciones de las estructuras. Para ello se usarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y, en su defecto, por otros departamentos y organismos nacionales y/o internacionales.

El Contratista deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores de las construcciones, y evacuar los desechos y la basura.

El Contratista tomará todas las medidas de precaución necesarias durante la ejecución de las obras para proteger al público y facilitar el tráfico.

### **1.20. Redacción de planos "as built".**

El Contratista está obligado a redactar, a su cargo, los Planos final de Obra (Planos "as built") a medida que se vayan ejecutando las diferentes unidades de obra.

El Director de obra podrá exigirlos siempre que lo considere oportuno y en particular en el momento de la certificación de la unidad correspondiente.

### **1.21. Pruebas a efectuar antes de la recepción de la obra.**

Una vez acabadas las obras, se someterán a las pruebas de resistencia y funcionamiento que ordene el Director de Obra, de acuerdo con las especificaciones y normas en vigor, así como con las prescripciones del presente Pliego. Todas estas pruebas irán por anticipado del Contratista.

### **1.22. Recepción de la obra.**

El Contratista comunicará por escrito al Director de obra la fecha prevista para la finalización de las Obras con una antelación de treinta (30) días hábiles, el cual lo comunicará a la Propiedad quien nombrará su Representante para la recepción de la obra y quien, al mismo tiempo, fijará la fecha para esta misma, comunicándola por escrito al Contratista y al Director de obra. El Contratista deberá asistir a la recepción o perderá la posibilidad de hacer constar reclamaciones en Acta.

Se levantará por triplicado un Acta de la recepción que firmará el Representante de la Propiedad, el Director de la obra y el Contratista.

### **1.23. Liquidación de la obra.**

El Director de Obra redactará la liquidación definitiva en el plazo de tres meses dependiendo de la entrega por parte del contratista de los planos "as built" de las obras ejecutadas.

Los inconvenientes que este estime oportunos formular en la liquidación definitiva deberán dirigirse por escrito a la Administración por medio del Director de Obra, quien lo elevará a aquella con su informe. Si pasado el plazo de treinta días el Contratista no ha contestado por escrito, con su aceptación o inconvenientes se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

La aprobación de esta por la Administración será notificada al Contratista.

#### **1.24. Revisión de precios.**

El presente proyecto constructivo de la EDAR de Mas de Barberans, no contempla una revisión de precios.

#### **1.25. Plazo de ejecución.**

El plazo de ejecución empezará a contar desde la fecha de la firma del Acta de Replanteo. El Acta de Replanteo se firmará en el plazo máximo de quince (15) días a partir de la fecha de la adjudicación definitiva.

#### **1.26. Plazo de garantía.**

El plazo de garantía de la obra empezará a contar desde la fecha del Acta de Recepción de la misma y será el fijado en el Pliego de cláusulas administrativas particulares.

#### **1.27. Penalizaciones.**

El Contratista Adjudicatario de las Obras sufrirá una penalización por cada día hábil que exceda del plazo de ejecución de las obras previsto en el Proyecto. La mencionada penalización será, en su caso, descontada de la liquidación de las obras.



## **2. CONDICIONES EXIGIBLES A MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.**

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

Cuando la procedencia de los materiales no se fije en el Proyecto, los necesarios para la ejecución los obtendrá el Contratista de las canteras, yacimientos y fuentes de suministro que estime oportuno. No obstante deberá tener en cuenta las recomendaciones que sobre procedencia de materiales señalan los documentos informativos del Proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer el Director de Obra.

El Contratista justificará al Director de Obra, con antelación suficiente, la procedencia de los materiales que se propone utilizar aportando, cuando lo solicite el Director de la obra, las muestras y datos necesarios para demostrar su aceptabilidad, tanto con respecto a calidad como cantidad.

Cuando se señale la procedencia de los materiales explícitamente en el Proyecto o en los Planos, el Contratista utilizará obligatoriamente estas procedencias. Si posteriormente se comprobara que estas procedencias son inadecuadas o insuficientes, el Director de la obra fijará las nuevas y propondrá la modificación de precios y del Programa de Trabajo, si esto fuera necesario y se contemplará en el Contrato.

### **2.2. Materiales no especificados en el presente Pliego.**

Los materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego de Condiciones cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos que dichos documentos sean aplicables. La Dirección de obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo, sin el que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

## **2.3. Materiales de uso general en obra.**

### **2.3.1. Cemento Portland.**

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-88). Cumplirá también, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE-08) e "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado" (EP-93).

El cemento Portland a utilizar podrá ser cualquiera de los que se definen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento (RC-88), siempre que sea de una categoría no inferior a la 350 y satisfaga las condiciones que, en el mencionado Pliego, se prescriben.

El cemento será transportado en envases de tipo aprobado en los que deberá figurar expresamente el tipo de cemento y nombre del fabricante, o bien al por menor, en depósitos herméticos, acompañando a cada remesa el documento de remesa con las mismas indicaciones mencionadas.

Todos los vehículos utilizados para el transporte de cemento irán equipados con dispositivos de protección contra el viento y la lluvia.

El cemento se almacenará de tal manera que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa a un almacén o silo protegido convenientemente contra la humedad de la tierra y de las paredes. Se prepararán los almacenes o silos necesarios para que no puedan mezclarse los diferentes tipos de cemento. Los almacenes habrán recibido previamente la aprobación del Director de Obra.

En el supuesto de que se almacene el cemento en sacos, estos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén y dejando pasillos entre las diversas pilas con objeto de permitir el paso del personal y conseguir un amplio aireo del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como aireamiento, se colocará un tablero o tarima que permita el paso del aire a través de las propias pilas que

forman los sacos. Cumplirá en todo caso lo expuesto en el Artículo 5.2. del Pliego RC-88.

La toma de muestras y los ensayos que se realicen se harán de acuerdo con los procedimientos indicados en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento (RC-88).

### **2.3.2. Agua.**

Como norma general, podrán utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas aquellas aguas que la práctica haya confirmado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencias, grietas o perturbaciones en la presa y resistencia de obras parecidas a las que se proyectan.

Cuando no se tengan antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se deberán analizar las aguas y, excepto justificación especial de que no se alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, se deberán desestimar las que no cumplan una o diversas de las condiciones siguientes:

- ***Exponente de hidrógeno pH (UNE 7.234) = 5.0***
- ***Sustancias disueltas (UNE 7.130) = 15 gr/l.***
- ***Sulfatos expresados como SO<sub>4</sub> (UNE 7.13) = 1gr/l.***
- ***Ión cloro (UNE 7.132) para hormigones a las encaballadas = 6gr/l.***
- ***Glúcidos o Hidratos de carbono (UNE 7.132) = 0***
- ***Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7.235) = 15gr/l.***

Las características del agua a utilizar en morteros y hormigones se comprobarán antes de su utilización, por medio de la ejecución de las series, completas o reducidas, de ensayos que crea convenientes el Director de la obra. En cualquier caso, habrá de cumplir además los siguientes requisitos:

- *En el ensayo prescrito en la norma ASTM-C-151 "Autoclav Expansion Portland Cement", los resultados obtenidos con el agua en cuestión no han de exceder en más de un 10% a los obtenidos con agua destilada.*
- *Los máximos márgenes de variación en el tiempo de adormecimiento en relación con agua destilada, según el ensayo normalizado en ASTM-C-191 serán de 10 minutos para el comienzo del adormecimiento y de 1 hora para el final del mismo.*
- *Los resultados en los ensayos prescritos en ASTM-C-109 "Comprehensive Strength of off Hydraulic Cement Mortars (Usen 2 in. lube specimens)", serán como máximo un 10% inferiores a los obtenidos en el mismo ensayo con probetas amasadas con agua destilada.*

En cualquier caso será obligación del contratista solicitar autorización del Director de Obra antes de emplear cualquier clase de agua no potable en el lavado de áridos, así como el amasado y en la cura de morteros y hormigones, así como efectuar todos aquellos ensayos que el Ingeniero Director considere necesarios.

La toma de muestras y ensayos correspondientes al cumplimiento de condiciones se harán de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

### **2.3.3. Árido grueso.**

Se define como árido grueso a utilizar en hormigones la fracción mineral que queda retenida en el tamiz de 5 mm de malla (UNE 7050). El árido grueso a utilizar en hormigones será de grava natural o procedente del mallado y trituración de piedra de cantera o grava natural u otros productos la utilización de los cuales haya sido justificada por la práctica. En todo caso, el árido grueso se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvos, suciedad o arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además las exigencias impuestas en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)"

El almacenamiento de áridos gruesos, cuando no se haga en tolva o silos, sino en pilas, se pondrá sobre una base satisfactoria para el Director de Obra o, de lo contrario, los treinta centímetros (30 cm) inferiores de la base de las pilas no se utilizarán ni se sacarán en todo el tiempo que se haya de utilizar la pila.

Los materiales de diferentes procedencias se almacenarán en depósitos o pilas diferentes, así como también las reservas de varias medidas y siempre de modo tal que no se puedan mezclar los diferentes tipos.

El examen y aprobación o no de la utilización de un árido determinado, se hará siempre tras finalizar el proceso de extracción y tratamiento necesarios y cuando se encuentren en los depósitos para su utilización sin tratamiento ulterior. No obstante, el Director de Obra podrá rechazar previamente las canteras, depósitos u otras fuentes de procedencia que proporcionen materiales con una falta de uniformidad excesiva que obligue a un control demasiado frecuente de sus características.

La fracción que pase por el tamiz 0,080 UNE 7.050 será siempre inferior al uno por ciento (1%) en peso, del total de la muestra (UNE 7.135).

Con el objetivo de conseguir una dosificación adecuada con la cual se puedan obtener los hormigones que cumplan las condiciones que en cada caso se solicitan, el Contratista propondrá al Director de Obra las dosificaciones de los diferentes tamaños de áridos a utilizar en la composición de cada tipo de hormigón, teniendo en cuenta su proceso de fabricación y de colocación.

Las propuestas de dosificación de áridos que presente el Contratista a la aprobación del Director de Obra, deberán ser fruto de los correspondientes ensayos de laboratorio, elaborando, con los materiales a emplear, probetas de hormigón que cumplan las condiciones requeridas. Estas propuestas se justifican con las siguientes condiciones: Que con las dosificaciones propuestas en cada caso se obtenga una curva granulométrica real comprendida dentro de los límites admitidos por la Instrucción, que el tamaño máximo adoptado sea el adecuado a la naturaleza de la roca, al rendimiento y características del tren de machacado, al

tipo y cantidad de arena disponible, a la utilización del hormigón y a los medios auxiliares que se deben manipular.

Las propuestas de dosificación de áridos deberán justificarse completamente de la forma indicada anteriormente cada vez que se cambie de procedencia los áridos, cuando las condiciones de la obra lo pidan y cuando se cambie fundamentalmente, a juicio del Director de Obra, cualquiera de los elementos o procesos de su elaboración y manipulación.

La calidad de sustancias perjudiciales que pueda contener el árido grueso no excederá de los límites que seguidamente se relacionan, referidos en tanto por ciento del peso total de la muestra:

- **Suelos de arcilla:** *Veinticinco centésimas por ciento (0,25%), como máximo (UNE 7.133).*
- **Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7.050 que flota en un líquido, el peso específico del cual es de dos gramos por centímetro cúbico (2gr/cm<sup>3</sup>):** *Uno por ciento (1%), como máximo (UNE 9.224).*
- **Partículas blandas:** *Cinco por ciento (5%), como máximo (UNE 7.134).*
- **Compuestos de azufre expresados como SO<sub>4</sub>:** *Uno coma veinte por ciento (1,20%), como máximo (UNE 7.245).*

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los alcalinos que contenga el cemento (UNE 7.137).

Las pérdidas del árido grueso sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores al doce por ciento (12%) y al dieciocho por ciento (18%) en peso, respectivamente (UNE 7.238). El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de "Los Ángeles", será inferior a cuarenta (< 40).

Las características del árido grueso a utilizar en obra se comprobarán, antes de su utilización, por medio de la ejecución de las series completas o reducidas en ensayos que crea pertinentes el Director de la obra. Con carácter preceptivo se

realizará cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) o fracción de árido a utilizar, un (1) Ensayo Granulométrico.

#### **2.3.4. Árido fino.**

Se define como árido fino a utilizar en morteros y hormigones, la fracción de árido mineral que pasa por el tamiz 5 mm de malla (UNE 7.050). El árido fino a utilizar en morteros y hormigones será de arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos la utilización de los cuales haya sido verificada por la práctica.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes. Las arenas artificiales se obtendrán de piedras que habrán de cumplir los requisitos exigidos por el árido grueso a utilizar en hormigones. Cumplirán además las condiciones exigidas en la “Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE-08).

Se seguirán las mismas prescripciones indicadas en el apartado 2.1.4. para áridos gruesos a utilizar en hormigones.

La humedad superficial de la arena deberá permanecer constante, como mínimo a lo largo de cada jornada de trabajo, y el Contratista tomará las disposiciones necesarias para poder determinar su valor de forma rápida y eficiente en la obra misma.

Para fabricar hormigones impermeables, la arena tendrá una fracción inferior al 5% de granos de tamaño superior a 4,75 mm, y una fracción del 3 al 7% de tamaño inferior a 0,15, cumpliendo, en el intervalo marcado por estos límites, las condiciones de composición granulométrica para el árido en general.

Con el objetivo de conseguir una dosificación adecuada con la cual se puedan obtener los hormigones que cumplan las condiciones que en cada caso se exigen, el Contratista propondrá al Director de Obra las dosificaciones de los diferentes tamaños de áridos a utilizar en la composición de cada tipo de hormigón, teniendo en cuenta su proceso de fabricación y de colocación.

Las propuestas de dosificación de áridos que presente el Contratista a la aprobación del Director de Obra, deberán ser fruto de los correspondientes ensayos de laboratorio, elaborando, con los materiales a emplear, probetas de hormigón que cumplan las condiciones requeridas. Estas propuestas se justifican con las siguientes condiciones: Que con las dosificaciones propuestas en cada caso se obtenga una curva granulométrica real comprendida dentro de los límites admitidos por la Instrucción y que el tamaño máximo adoptado sea el adecuado a la naturaleza de la roca, al rendimiento y características del tren de machaqueo, al tipo y cantidad de arena disponible, a la utilización del hormigón y a los medios auxiliares que se deben manipular.

Las propuestas de dosificación de áridos deberán justificarse completamente en la forma indicada anteriormente cada vez que se cambie de procedencia los áridos, cuando las condiciones de la obra lo pidan y cuando se cambie fundamentalmente, a juicio del Director de Obra, cualquiera de los elementos o procesos de su elaboración y manipulación.

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede contener el árido fino no excederá de los límites que se relacionan a continuación, referidos en tanto por ciento del peso total de la muestra:

- **Terrones de arcilla:** *Uno por ciento (1%), como máximo (UNE 7.133).*
- **Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7.050:** *Cinco por ciento (5%), como máximo (UNE 7.135).*
- **Material retenido por el tamiz 0,080 UNE 7.050 que flota en un líquido de peso específico igual a dos gramos por centímetro cúbico (2 g/cm<sup>3</sup>):** *Cinco décimas por ciento (0,5%), como máximo (UNE 7.244).*
- **Compuestos de azufre expresados como SO<sub>4</sub>:** *Uno coma veinte por ciento (1,20%), como máximo (UNE 7.245).*

El árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los alcalinos del cemento (UNE 7.137).



No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica que produzca un color más oscuro que el de la sustancia patrón (UNE 7.082), y en cualquier caso aquellos que presenten una proporción de materiales orgánicos superior al 5 por diez mil. Las pérdidas del árido fino sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico en cinco (5) ciclos, serán inferiores al diez por ciento (10%) o al quince por ciento (15%), respectivamente (UNE 7.238).

Las características del árido fino se comprobarán antes de su utilización, por medio de la ejecución de las series completas o reducidas de ensayos que crea pertinentes el Director de Obra.

### **2.3.5. Aditivos.**

Cualquier tipo de aditivo a emplear, deberá ser aprobado por el Director de Obra, que podrá exigir las pruebas que considere necesarias para el empleo del aditivo propuesto. Serán exigibles además los certificados de garantía y ensayos enviados por el fabricante y correspondiente a la partida que se vaya a utilizar.

### **2.3.6. Hormigones.**

Se definen como hormigones los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino, y eventualmente productos de adición que aporten al hormigón unas determinadas propiedades. Cumpliendo cada uno de estos materiales deben satisfacer las prescripciones dadas en los apartados anteriores del presente Pliego de Condiciones (2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4 y 2.3.5).

En todo lo que se refiere a hormigones estructurales será de aplicación la “Instrucción de Hormigón Estructural” EHE-08 y todo su articulado, entendiendo como tales los definidos en el Artículo 1º de la misma. En particular, serán de aplicación el Anexo 2 que contiene la relación de Normas UNE y el Anexo 11 de Tolerancias.

Las características mecánicas de los hormigones empleados en las estructuras deberán cumplir las condiciones impuestas en el Artículo 39º de la

Instrucción EHE-08. Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el formato expuesto en el punto 39.2 de la EHE. Por tanto, la nomenclatura utilizada es la siguiente:

$$T - R/C/TM/A$$

con:

- T: Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA para hormigón armado y HP para hormigón pretensado.
- R: Resistencia característica del hormigón a 28 días, en N/mm<sup>2</sup>.
- C: Letra inicial del tipo de consistencia, según la notación del artículo 31.5 de la Instrucción EHE-08.
- TM: Tamaño máximo del árido, en milímetros.
- A: Designación del tipo de ambiente, según el artículo 8.2 de la EHE-08.

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie: 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100. En la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm<sup>2</sup>. La resistencia a 20 N/mm<sup>2</sup> se limita en su utilización a hormigones en masa.

El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural reseñados en 37.3 de la EHE-08.

La rotura de probetas se hará en un Laboratorio designado por la Dirección de Obra según las especificaciones que éste estime oportunas, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete días a partir de su confección sin percibir por ello cantidad alguna. En el caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra, o bien a

considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a dos enteros cuarenta centésimas (2,40) y si la media de seis probetas, para cada elemento ensayado, fuera inferior a la exigida en más del dos por ciento (2%), la Dirección de Obra podrá ordenar todas las medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obras o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de Obra para determinar esta densidad con probetas de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

En el proyecto de la Estación Depuradora de Mas de Barberans, serán utilizados hormigones del tipo **HA-30/P/20/IV+Qb**, para los elementos estructurales (reactor biológico, decantador secundario, espesador de fangos, depósito de agua tratada, etc.) y un hormigón en masa **HM-20** para estructuras menores (pozo de gruesos, canal de desarenado).

### **2.3.7. Morteros de cemento.**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, la utilización de las cuales haya sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Para su utilización en las diversas clases de obra, se establecerán los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Portland:

- ***M 250 para fábricas de ladrillo: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m<sup>3</sup>).***

- **M 450 para fábricas de ladrillo especial y capas de asentamiento de piezas prefabricadas, adoquinados y aceras:** *cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/ m<sup>3</sup>).*
- **M 600 para enlucidos, deslizados, anillos perimetrales e impostas:** *seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/ m<sup>3</sup>).*
- **M 700 para enlucidos exteriores:** *setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg/ m<sup>3</sup>).*

El Director de Obra podrá modificar la dosificación, cuando las circunstancias de la Obra lo aconsejen.

### **2.3.8. Encofrados.**

Cumplirán lo prescrito en el artículo 680 del PG-3. Serán de madera, metálicos o de otro material rígido que reúna análogas condiciones de eficacia. Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y rigidez necesarias para que, con la marcha de hormigonado prevista y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, cuando se utilice este procedimiento, esfuerzos anormales ni movimientos perjudiciales.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos presenten, en cada caso, el aspecto requerido. Tanto las superficies interiores de los encofrados, como los productos que a ellas se pueden aplicar, no contendrán sustancias agresivas en la masa del hormigón. La madera a emplear en encofrados, entibaciones de zanjas, apeos, cimbras, andamios, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones correspondientes del PG-3, artículo 286.

En las obras permanentes, el Director de Obra determinará en cada caso la clase de madera más adecuada y sus dimensiones precisas, cuando no están especificadas en los planos del Proyecto y las correspondientes cubicaciones. Para

el cálculo de los encofrados se supondrá que el hormigón fresco es un líquido de densidad igual a dos con cuatro toneladas por metro cúbico.

### **2.3.9. Materiales cerámicos.**

Los ladrillos, tejas, rasillas y demás materiales cerámicos, procederán de tierras arcillosas de buena calidad, desechándose los defectuosos o excesivamente cocidos. Las superficies de rotura deberán estar absolutamente desprovistas de caliches, presentando aspecto homogéneo con grano fino y compacto, sin direcciones de exfoliación, grietas ni indicios de poder ser atacados por la humedad. Golpeándolos darán sonido claro.

Los ladrillos tendrán la forma y dimensiones de uso corriente en la localidad (Mas de Barberans), siendo desechados los que presenten cualquier defecto que perjudique a su empleo en obra y a la solidez necesaria. En los ladrillos prensados las aristas habrán de conservarse vivas. Los ladrillos vistos deberán tener uniformidad de matriz, inalterabilidad al aire, aristas vivas, ser perfectamente planos, siendo la tolerancia admitida de dos (2) mm en las dimensiones principales y un (1) mm en el grueso.

Las tejas tendrán las formas y dimensiones de uso corriente en la localidad (Mas de Barberans), deberán ser ligeras, duras, impermeables y estar exentas de cualquier defecto perjudicial para la obra en que se empleen.

Los azulejos y baldosines, además de cumplir las condiciones anteriores, deberán ser completamente planos y con el esmalte completamente liso y de color uniforme. Los citados mantenidos cumplirán además las especificaciones correspondientes a los artículos 220, 221, 222, 223, del PG-3.

### **2.3.10. Acero para armaduras pasivas.**

Los aceros para armaduras cumplirán las condiciones de los Artículos correspondientes de la "Instrucción EHE" y, en particular, los Anejos 2 y 10.

Se emplearán, en todos los casos, **barras corrugadas de acero B 500S**. Su límite elástico será igual o superior a quinientos diez MPa (510MPa). El

alargamiento a la rotura, medido sobre la base de cinco diámetros, será no menor al catorce por ciento (14%). En el caso de que el acero sea soldado esta característica deberá ser comprobada cuando lo ordene la Dirección de Obra con arreglo a lo indicado en la Norma UNE 36068.

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la "Instrucción EHE". El control de calidad del acero se hará a nivel normal según lo expuesto en el Artículo 88º de la EHE, diferenciando aquellos casos en los que el acero esté certificado de los que no lo esté (Artículos 31º y 32º).

### **2.3.11. Perfiles laminados.**

Se considerarán como aceros laminados para estructuras metálicas los suministrados en chapas o perfiles laminados, aceros comunes al carbón o aceros de baja aleación, fabricados por medio de cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno Martín Siemens, horno eléctrico, etc.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por la Norma MV-102-1964 "Acero laminado para estructuras de edificación", con las limitaciones establecidas en ella. Los límites máximos a la composición química serán los indicados a la tabla 250.1 del PG3.

Serán aplicables las prescripciones contenidas al artículo seiscientos cuarenta (640) "Estructuras de Acero" del PG-4.88, y presentarán las características mecánicas que se indican en la tabla 250.2 del PG3, determinadas de acuerdo con las normas UNE 7262, UNE 7277, UNE 7290 y UNE 7292.

El tipo de acero a utilizar será el A-42b, siempre que exigencias especiales de alta soldabilidad o de insensibilidad a la ruptura frágil no hagan necesaria la utilización de aceros A-42c o bien A-42d.

La estructura de acero será homogénea, obtenida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, exento de defectos que perjudiquen la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie técnicamente lisa, sin defectos superficiales de importancia que afecten su utilización. Las irregularidades superficiales como ralladuras, pliegues y fisuras serán reparadas mediante procedimientos adecuados, previo consentimiento del Director de Obra. Serán admisibles los defectos superficiales cuando, eliminados por medio de su pulido, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

El Director de Obra podrá solicitar al Contratista la presentación de los resultados oficiales de análisis químicos sobre colado, o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro; de no ser posible la obtención de estos datos se podrá exigir, con cargo al Contratista, la realización de los ensayos pertinentes que se harán de acuerdo con lo detallado en la Norma MV-102-1964 de Aceros laminados para estructuras de edificación".

En aquellos casos en que se solicite un acero con características de buena soldabilidad, se harán un número mínimo de diez (10) ensayos de doblado, sobre soldadura depositada, por cada lote de diez toneladas (10 T) o fracción del material suministrado de acuerdo con la Norma DIN 17.100, página 9.

Las tolerancias en dimensiones y en peso serán las establecidas en la tabla de tolerancias de la Norma MV-102-1964.

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica se podrá prescindir de los ensayos de recepción.

Los productos laminados se ajustarán, en lo que se refiere a dimensiones y tolerancias, a las normas UNE 36521-73, UNE 36522-73, UNE 36526-73, UNE 36527-73, UNE 36531-73, UNE 36532-72, UNE 36533-73, UNE 36553-72, UNE 36559-74, UNE 36560-73.

El Director de Obra podrá, a la vista de los productos laminados suministrados, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que crea

oportunos, con el fin de comprobar alguna de las características exigidas a estos productos.

Los aceros laminados para estructura metálica se almacenarán de forma que no queden expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchen de grasa o aceites.

Los productos laminados deberán ser apilados por el Contratista en lugares adecuados, clasificados por series y clases y de forma que sea cómodo el recuento, el pesaje y la manipulación, en general. El tiempo de permanencia a la intemperie quedará limitado por la condición de que una vez excluido el óxido superficial, antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancias.

El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las precauciones necesarias con objeto de que durante la manipulación que se deba hacer ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

Los elementos y piezas de unión a utilizar en las estructuras metálicas cumplirán, según su naturaleza, las siguientes Normas:

- **Norma MV 105:** *"Remaches de acero"*.
- **Norma MV 106:** *"Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero"*.
- **Norma MV 107:** *"Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero"*.

La forma y dimensiones de los elementos de unión a utilizar en cada caso, estarán definidos en los Planos.

Se definen como electrodos a utilizar en soldadura eléctrica al arco las varillas revestidas que constituyen el material de aportación para la soldadura manual del arco. Los electrodos a utilizar en soldadura manual al arco eléctrico serán de una de las cualidades estructurales definidas a continuación.



La longitud y diámetro de los electrodos se da a continuación, con una tolerancia del tres por ciento (3%), en más o en menos, por el diámetro, y de dos milímetros (2 mm), en más o en menos, para la longitud.

- **Diámetro del alma (mm):** 1,2; 1,6; 2; 2,5; 3,2; 4; 5; 6; 8; 10
- **Electrodo sencillo:** 15; 22,3; 35
- **Electrodo con sujeción:** 25; 45
- **En el centro:** 30; 45;

En toda la longitud revestida, que será igual a la total menos veinticinco milímetros (25 mm) (con una tolerancia de cinco milímetros - 5 mm - en más o en menos), el revestimiento deberá tener una sección uniforme y concéntrica con el alma. La diferencia entre la suma del diámetro del alma y el grueso mínimo de revestimiento no podrá ser superior al tres por ciento (3%) de la primera.

Los recubrimientos galvánicos de los elementos se efectuarán en caliente por inmersión y cumplirán las especificaciones de calidad previstas en las normas UNE 37501/71 y ASTM A-386-73. El grueso mínimo de la capa de zinc expresada en micras será de 55.

La superficie galvanizada será homogénea y la capa de zinc no presentará discontinuidad, y no presentará defectos como burbujas, ralladuras y puntos. La uniformidad del recubrimiento se medirá según la norma UNE 7183.

### **2.3.12. Mallas electrosoldadas.**

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes cumplirán lo establecido en la Instrucción EHE y estarán fabricadas con barras corrugadas. El límite elástico, alargamiento a rotura y ensayos de aceptación del material serán los especificados en el Artículo 2.3.10 (Acero para armaduras pasivas).

### **2.3.13. Pinturas.**

Las pinturas utilizadas en la obra estará constituida de los siguientes elementos: agua, colores y/o pigmentos, cola, esmaltes y secantes líquidos.

- **Agua:** *deberá ser pura, no conteniendo sales ni materias orgánicas que puedan alterar los colores a los aglutinantes.*
- **Cola:** *podrá ser de origen animal o vegetal.*
- **Colores y pigmentos:** *deberán ser fijos, insolubles en agua o inalterables por la acción de los aceites o de otros colores, tendrán la facultad de incorporarse al aceite, cola, etc., y facilidad para extenderse y de cubrición.*
- **Esmalte de color:** *será inalterable y muy brillante, propiedad que conservará aunque se humedezca y frote. Secará perfectamente antes de las doce (12) horas.*
- **Secantes líquidos:** *serán de la mejor calidad y en la mezcla no deberán alterar el color de las pinturas. Secarán en un período de tiempo inferior a las doce (12) horas.*

Las pinturas serán fáciles de aplicar a brocha. Todos los materiales de pintura se entregarán a pie de obra en los envases cerrados originales con las etiquetas y precintos intactos y estarán sujetos a la aprobación de la Dirección de Obra. Todos los colores de las pinturas se ajustarán al código de colores de la relación de acabados de pintura de los planos y/o a las indicaciones de la Dirección de Obra.

Los colores estarán bien molidos, presentarán facilidades de extenderse y de incorporarse al aceite, cola, etc. Tendrán fijeza de tinta y serán inalterables por la acción de los aceites, estarán bien purificados y sin posos, serán de color amarillo claro y al usarlos no dejarán manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Las pinturas deberán ser perfectamente homogéneas y suficientemente dúctiles para cubrir enteramente la superficie que se desea pintar. Serán aptas

para combinarse perfectamente entre sí y deberán poder absorber gérmenes de cualquier naturaleza.

Se presentarán a la Dirección de Obra muestras de cada tipo y color de pintura que se pretenda emplear, debiendo ser aprobadas antes de usar en la obra el material que representen. Las muestras consistirán en ½ l de cada clase de pinturas y tres modelos (20 x 25 cm) de cada tipo y color de pintura, aplicada sobre materiales análogos a los que en definitiva van a recibirlos.

Las pinturas, en cuanto a especificaciones y diseño, cumplirán la norma NTE-RPP. Utilizándose la pintura indicada para cada caso.

- **Paramentos verticales:** Pintura plástica.
- **Paramentos horizontales:** Pintura plástica.
- **Carpintería de madera:** Barniz o esmalte.
- **Fachadas:** Pintura hidrófuga de fachadas.
- **Paramentos:** Pintura antideslizante y antiácida.

Todos los edificios industriales, en función de sus características funcionales, llevarán una pintura de este tipo como acabado del pavimento. Esta pintura se utilizará en suelos para originar una superficie no deslizante, con rechazo de polvo y resistente al ataque de los ácidos.

Estará compuesta a base de resinas epoxi de dos componentes. Vendrá preparada de fábrica con los dos componentes separados, que únicamente se mezclarán en el momento de la aplicación. El color será decidido por la Dirección de Obra en base a las muestras que se realicen. La aplicación será con pistola o rodillo siguiendo, en todo caso, las instrucciones del fabricante, que deberán venir impresas en el envase o en la correspondiente Nota Técnica.

### **2.3.14. Juntas de construcción y/o dilatación-contracción.**

Se definen como juntas a las bandas elásticas que independizan constructivamente las distintas partes en que se divide una estructura y sirven para absorber movimientos por efectos térmicos e impermeabilización.

Las juntas de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las juntas de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas pero siempre con antelación al hormigonado y previa aprobación de la Dirección de Obra.

El sellado de la junta está compuesto por cuatro componentes básicos:

- *La banda elástica.*
- *El fondo de junta.*
- *La imprimación.*
- *El material de sellado.*

Las bandas elásticas a utilizar serán de PVC, cumpliendo las normas DIN 7865, UNE 53510 y UNE 53130. En el caso de juntas de contracción y dilatación, el tipo de juntas será con lóbulo central.

La anchura de la banda depende de estos 3 factores (espesor del hormigón, tamaño máximo del árido y posición de la armadura), siendo de obligado cumplimiento las siguientes reglas.

- *La anchura de la banda (A) no será nunca mayor que el espesor (H) del hormigón en que se introduce.*
- *La distancia desde la cara exterior del hormigón (C) a la banda será menor que la mitad de la anchura de la banda (A).*
- *Para obtener un perfecto anclaje, la anchura de la banda será, como mínimo, de seis veces el tamaño máximo del árido (D) más el ancho de la junta.*

- *La banda se colocará a una distancia mínima de la armadura de refuerzo (h) de dos veces el tamaño máximo del árido, ya que de lo contrario el resultado puede ser de compacidad poco satisfactoria.*

Se utilizarán como fondos de juntas perfiles cilíndricos de espumas de polietileno de célula cerrada. La función de los fondos de juntas es delimitar la profundidad de la junta para conseguir el factor de junta apropiado. Para evitar que la masilla rebase el fondo de junta, al ser retacada para su aislado, deben utilizarse anchos superiores en un veinticinco por ciento (25%) aproximadamente al ancho de junta.

Previamente a la realización del sellado se deberá utilizar una imprimación para obtener una buena adherencia entre el material de sellado y el soporte.

El sellado de la junta se realizará mediante masillas elásticas de polisulfuro o poliuretano de uno o dos componentes. El material de sellado deberá cumplir lo especificado en la norma UNE 53622-89, clase Al. El color del material de sellado será el que en cada caso determine la Dirección de Obra.

### **2.3.15. Cubiertas.**

Las cubiertas podrán ser inclinadas a dos o cuatro aguas. La cubierta podrá ser a base de teja curva o chapas de acero galvanizado y prelacado con capa central aislante tipo sándwich o similar, de color rojo con las correspondientes canalizaciones, según el tipo de edificio de que se trate. La parte aislante estará formada por uno de los dos tipos siguientes:

- *Una capa formada por fibra de vidrio de dos centímetros de espesor, sobre la que se colocará una capa de impermeabilización asfáltica clave SUPERMORTEPLAS o similar con doble alma de poliestireno.*
- *Una capa formada por fibra de vidrio de dos centímetros de espesor sobre la que se colocará una capa de impermeabilización de poliuretano de tres a cuatro milímetros de espesor y de dos componentes, con acabado de brillo.*

### **2.3.16. Cerramientos y tabiquería.**

Los ladrillos utilizados para cerramientos y tabiquería deberán cumplir lo especificado en los artículos 221, 222, 223 y 657 del PG-3.

Serán homogéneos, de grano fino y uniforme, de texturas compactas y capaces de soportar sin desperfectos una presión de 20MPa. No presentarán manchas, eflorescencias, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas, que pueden disminuir su resistencia y duración. Deberán tener suficiente adherencia a los morteros y, su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento en peso después de un día de inmersión. Estarán suficientemente moldeados y presentarán varias aristas vivas y caras planas sin desperfectos ni desconchados aparentes y preferentemente cocidos, cumpliendo lo dispuesto en la NTE/PLT 1.973.

En cualquier caso el Contratista estará obligado a presentar muestras para la selección del tipo y acabado por parte de la Dirección de Obra.

## **2.4. Materiales para la construcción de elementos hidráulicos.**

### **2.4.1. Tubos de Policloruro de vinilo (PVC).**

El material utilizado estará compuesto por policloruro de vinilo (PVC) rígido mediante moldeo por inyección.

Las características físicas del material que constituyen la pared de los tubos serán las siguientes:

- ***Tensión de trabajo: 10MPa***
- ***Resistencia al impacto: >10%***
- ***Resistencia a la presión interna: Sin fallo***
- ***Temperatura de ablandamiento: >80°C***
- ***Retracción en dirección longitudinal: >5%***

- *Coefficiente de dilatación térmica ( $\alpha$ ):0.00008 1/°C*
- *Conductividad térmica:0.13kcal/mh°C*
- *Resistividad tansversal:10<sup>15</sup> ohmios/cm*

Las tuberías utilizadas en conducciones por gravedad se clasificarán por su diámetro nominal (diámetro exterior de la tubería) y espesor de la pared.

Las tuberías utilizadas en conducciones a presión se clasificarán por su diámetro nominal (diámetro exterior de la tubería) y por la presión máxima de trabajo definida en kg por centímetro cuadrado.

En los documentos del proyecto se definirá el diámetro nominal así como el espesor de la pared o presión máxima de trabajo a utilizar en cada tramo.

Para el control de calidad será necesaria la realización de los siguientes ensayos en fábrica:

- *Examen visual del aspecto general de las tuberías.*
- *Comprobación de las dimensiones, espesores y rectitud de las tuberías.*
- *Ensayo de la estanqueidad.*
- *Ensayo al calentamiento.*
- *Resistencia a la presión hidráulica interior.*
- *Comportamiento al calor.*
- *Resistencia al impacto.*

Estos ensayos, si el Director de la Obra lo considera oportuno, podrán sustituirse por un sello de calidad en vigor y emitido por un organismo homologado, o por un certificado de autocontrol sistemático de fabricación.

### 2.4.2. Tubos de polietileno.

Los tubos de polietileno serán de alta densidad cumplirán como mínimo las especificaciones de las normas UNE 53131 y UNE 53133.

El polietileno de alta densidad con el que estarán compuestas las tuberías deberá cumplir como mínimo las siguientes propiedades:

- **Densidad:** Entre 0.945 y 0.965 gramos/cm<sup>2</sup>.
- **Límite elástico:** 20N/mm<sup>2</sup>.
- **Tensión de ruptura:** Treinta y dos (32) Newtons por milímetro cuadrado (N/mm<sup>2</sup>).
- **Tensión admisible a 20°C:** Cinco (5) Newtons por milímetro cuadrado (N/mm<sup>2</sup>).
- **Módulo elástico:** Novecientos (900) Newtons por milímetro cuadrado (N/mm<sup>2</sup>).
- **Dureza Shore:** Sesenta y cinco (65).
- **Contenido en negro humo:** Dos y medio por ciento (2.5%).
- **Alargamiento en ruptura:** superior a ochocientos por ciento (800%)

Los tubos estarán exentos de burbujas y grietas, presentando las superficies exteriores e interiores un aspecto libre de ondulaciones y otros defectos eventuales.

La unión entre tubos se realizará mediante junta térmica, con los medios, materiales y equipos que apruebe la Dirección de Obra.

### 2.4.3. Tubos de acero galvanizados.

El acero para la construcción de las tuberías metálicas y el resto de elementos de refuerzo, será del tipo A37C (Norma MV.102) o de calidad parecida,



siempre que sus características mecánicas estén dentro de las especificaciones siguientes:

- **Carga de rotura:** entre treinta y siete (37) y cuarenta y cinco (45) kilogramos por milímetro cuadrado ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ ).
- **Límite elástico:** superior a veinticuatro (24) kilogramos por milímetro cuadrado ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ ).
- **Alargamiento mínimo de rotura:** veinticinco por ciento (25%).
- **Contenidos en azufre y fosfato:** serán inferiores a cinco diezmilésimas (0,05%) y la suma de ambos inferior a ocho diezmilésimas (0'08%).

De la misma calidad que el acero de los tubos de acero será el acero de los tornillos, anclaje, placas de espaldarazo, perfiles, etc...

El Contratista deberá presentar a la Dirección de la Obra, el certificado de garantía de la factoría siderúrgica suministradora de los materiales metálicos.

Los electrodos a utilizar para la soldadura, serán de cualquiera de los tipos de calidad estructural definidos en la norma UNE 14.003. La clase, marca y diámetro a utilizar serán propuestos por el Contratista a la Dirección de la Obra, antes de su uso para su aprobación.

Las superficies, antes de ser pintadas, deberán estar exentas de residuos de grasa y aceites, así como también de óxido o "cascarilla" de laminado.

Las grasas o aceites se eliminarán con disolventes apropiados como el "Disolvente para limpieza 150-210 Inta 16 03 02" haciendo uso de trapos embebidos en los mismos.

El óxido se eliminará mediante la adición de arena silíceo, con un noventa y ocho por ciento (98%) como mínimo de sílice, que pase por el tamiz número veinte (20) y sea retenida por el número cuarenta (40) de ASTM E-11-61 a una presión que podrá variar entre seis (6) y seis y media (6,5) atmósferas. La operación de adición se hará cuando la temperatura de las superficies metálicas sometidas a

limpieza, esté al menos dos grados y medio centígrados (2,5°C) por encima del punto de rocío y la humedad relativa del ambiente sea inferior al ochenta y cinco por ciento (85%).

Inmediatamente tras la limpieza, se aplicará a brocha una capa de "Imprimación fosfante de butilal polivinilo Inta. 1644 01". La ejecución de este trabajo se dispondrá de forma que la aplicación sea consecutiva a la operación de decapado, siguiendo las instrucciones que figuran en las citadas especificaciones. El grueso que hace falta conseguir de película seca, estará comprendido entre cinco (5) y diez (10) micras.

Independientemente de lo estipulado anteriormente, se exigirá al Contratista una hoja de ensayos realizados por el laboratorio de la casa suministradora en la cual indique qué pintura suministrada no afecta a las características del agua.

La protección exterior podrá hacerse de dos formas, una con asfalto centrifugado y la otra con varias capas de pintura. Para la primera es obligatorio su uso cuando la tubería vaya enterrada. Mientras que para la segunda, se regirá por lo establecido a continuación.

- *La protección exterior con pintura se realizará en las tuberías que vayan a la intemperie, realizándose las operaciones de limpieza mencionadas anteriormente. Inmediatamente después se aplicará una capa de pintura de imprimación anticorrosiva de cromato de zinc y óxido de hierro que deberá cumplir la especificación Inta 16 41 01. El grueso de la película seca será de cincuenta (50) micras.*
- *Dieciséis (16) horas después, se aplicará una capa idéntica a la descrita anteriormente.*
- *Dieciséis (16) horas tras la aplicación anterior, se aplicará una primera capa de acabado con pintura de aluminio sintético fino, pigmentado de azul (Especificación Inta 16 42 05) de veinte (20) micras de grueso. Su composición será de barniz sintético Inta 16 52 01 y purpurina de aluminio en*

*puesta Inta 16 12 04, ambos componentes envasados por separado y mezclados en el momento de su utilización.*

- *Dieciséis (16) horas tras la aplicación anterior, se aplicará la segunda capa de acabado, idéntica a la descrita anteriormente pero sin pigmentación azul.*

Antes de empezar las operaciones descritas, el Contratista presentará un plan detallado de las operaciones a realizar, teniendo en cuenta los controles a hacer por la Dirección de Obra y no podrá empezarlas sin la previa autorización de aquella, estando obligado a aceptar todas las modificaciones al plan que se le impongan.

#### **2.4.4. Relleno de zanjas.**

Podrán utilizarse los materiales procedentes de las propias excavaciones, con las siguientes limitaciones:

- *Cumplirán el artículo trescientos treinta puntos tres (330.3) del PG-4 o el que disponga la Dirección de Obra.*
- *Los materiales utilizados para el relleno hasta cincuenta centímetros (50 cm) por encima de la generatriz superior de la cañería no tendrán medidas superiores a tres centímetros (3 cm).*

#### **2.4.5. Bombas hidráulicas.**

Las características hidráulicas de las bombas instaladas en el proyecto vienen descritas en el **Anejo N°8: "Cálculos Funcionales"**, concretamente en el **Apéndice 1: "Características técnicas de los equipos electromecánicos"**, adjunto en dicho Anejo.

#### **2.4.6. Pozos de registro.**

Podrán ser de diferentes tipos según las dimensiones necesarias para alojar el elemento especial de que se trate (aliviadero de pluviales, pozo de entrada o salida de un tramo deprimido, pozo con caída, etc.) y de su procedencia.

Los pozos de registro fabricados “in situ” serán de cemento armado, con hormigón de resistencia característica mínima doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (200 kg/cm<sup>2</sup>). Se asegurará la estanqueidad total tanto del pozo como del conjunto que forma con los tubos que desaguan. No se admitirán más juntas de construcción que las definidas en los Planos y podrán tratarse interiormente para evitar filtraciones, mientras que la base se amoldará formando un banquillo que recoja las aguas de las acometidas minimizando las turbulencias para evitar desprendimientos de gases molestos. La forma será la de los Planos o la que autorice el Director de la obra.

Los entronques del colector y del alcantarillado se prepararán también para garantizar la impermeabilidad.

Para garantizar el cumplimiento de la Norma de Calidad, se realizarán las siguientes pruebas sobre los pozos de registro:

- **Pruebas de absorción:** *la absorción de las paredes del elemento ensayado no superará el seis por ciento (6%) del peso seco. La prueba se hará según el método A de la Norma ASTM C947 y para elementos de más de un kilogramo (1 kg).*
- **Prueba de resistencia:** *se realizará según el método C 39 de las Normas ASTM y no se admitirá que más del diez por ciento (10%) de las piezas ensayadas tengan una resistencia más pequeña que la exigida: 200 kg/cm<sup>2</sup>. Se podrán extraer probetas y ensayarlas según la Norma C 497.*
- **Prueba de presión hidráulica:** *Se trata de mantener una presión de un kilogramo por centímetro cuadrado (1 kg/cm<sup>2</sup>) durante un tiempo mínimo de veinte minutos (20min) de forma que no se produzca goteo ni por las juntas ni por las paredes del pozo. Se admiten no obstante, manchas de humedad que no den lugar a goteo.*

No se admitirá en ninguno de los dos tipos de pozos contemplados variaciones de las dimensiones internas superiores al uno por ciento (1%).

Se rechazarán los elementos o pozos finalizados que no cumplan las exigencias de este capítulo del Pliego o si se aprecian directamente defectos cómo:

- *Grietas de anchura igual o más grande que veinticinco centésimas de milímetro (0,25 mm) y longitud igual o más de diez centímetros (10 cm).*
- *Dimensiones con desviaciones más grades que las tolerancias admitidas.*
- *Defectos que indiquen deficiencias de dosificación, amasado o vibrado de hormigón.*

#### **2.4.7. Arquetas.**

Las arquetas son recipientes prismáticos para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe. El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm x 40 cm) para profundidades menores a un metro y medio (1,5 m).

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Las arquetas deben ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos. Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos del Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros. La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332 del PG-3, «Rellenos localizados», o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### **2.4.8. Válvulas de compuerta.**

Los cuerpos de las válvulas serán de fundición de primera calidad o de acero moldeado y se probarán en fábrica a una presión mínima de cuatro veces la presión deservicio.

Las válvulas estarán construidas de modo que las piezas móviles tengan frotamiento de bronce sobre bronce, debiendo estar perfectamente ajustadas todas las piezas. Todo el material de fundición de las válvulas estará pintado.

Los modelos que se propongan deberán ser sometidos a la aprobación del Ingeniero Director de las obras. Las piezas de goma deberán tratarse con antienviejecedores cuya composición no permitirá que se enmohezca su superficie o se alteren sus características físicas o químicas después de una permanencia durante 4 meses en el almacén en condiciones normales de conservación.

Para las conducciones de agua potable, las sustancias que pudieran alterar las propiedades organolépticas del agua no serán admitidas en la composición de la goma.

### **2.4.9. Válvulas de mariposa.**

Los cuerpos de las válvulas de mariposa serán de acero o fundición y deberán ser probadas a la presión mínima de cuatro veces la presión de servicio.

La mariposa será de acero fundido o fundición en calidades de completa garantía debiendo hacer el cierre sobre elementos de goma u otro material inalterable y resistente a la erosión y corrosión.

Los modelos que se propongan deberán ser sometidos a la aprobación del Ingeniero Director, con indicación expresa de que todas las partes interiores que han de estar en contacto con el agua estén construidas con materiales inoxidables.

Deberán probarse para presiones dobles de la presión de servicio actuando con las dos caras alternativamente, sin dar paso a ninguna cantidad de agua en absoluto, y sin que se observe ninguna normalidad.

El contenido de goma en bruto de calidad elegida (Smocked tipo RMA IX) no deberá ser inferior al 50% en su volumen, aun cuando preferiblemente deberá alcanzar un porcentaje superior.

Deberá estar totalmente exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos, excepto el óxido de cinc, tampoco contendrá extractos acetónicos en cantidad superior al 3,5%. El azufre libre y combinado no superará el dos por ciento (2%). Las cenizas serán inferiores al 10% en peso. Las escorias estarán compuestas exclusivamente de óxido de cinc y negro de humo de la mejor calidad, están exentas de silicio, magnesio y aluminio. El extracto clorofórmico no deberá ser superior al dos por ciento (2%) y el extracto en potasa alcohólica y la carga deberán estar contenidos en el porcentaje que resulte por diferencia.

Aparte de los antiensucadores, las cargas deberán estar compuestas de óxido de cinc puro, de negro de humo puro, también siendo tolerado de un modo impalpable el carbonato cálcico. Deberán probarse en fábrica a presiones hasta dos veces la presión de servicio, actuando por las dos caras alternativamente, exigiéndose una estanqueidad completa durante la prueba y no debiéndose observar anomalía ni deformación de ninguna clase.

### **3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

#### **3.1. Condiciones generales.**

Las unidades de obra no incluidas explícitamente en este Pliego por dificultad de determinación o por cambios en la ejecución de las Obras, se realizarán de acuerdo con la experiencia, reglas de buena construcción y las indicaciones del Director de la obra.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de obra, con tiempo suficiente, todos los equipos e instalaciones que utilizará, y asimismo debe mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento durante todo el periodo de ejecución de las unidades de obra en las cuales sean necesarios.

La aprobación por parte de la Dirección de Obra se ha de entender únicamente en su aspecto de aptitud técnica, y por lo tanto no exime en ningún caso al Contratista de otra clase de responsabilidad. El Contratista deberá suministrar el material necesario para las pruebas de ensayo. Igualmente deberá montar las instalaciones eléctricas, de abastecimiento de agua, sanitarias, oficinas, talleres y almacenes, señalización y las otras necesarias para tal de realizar correctamente la obra.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de obra los procedimientos de ejecución y maquinaria que considere más adecuados, siempre que con ellos se garantice una ejecución de calidad igual o superior a la prevista al Proyecto.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exigen en los artículos siguientes en relación con los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos los equipos que se usen en la ejecución de las diferentes unidades de obra deberán cumplir, en cada caso, las siguientes condiciones generales: deberán estar disponibles con una antelación suficiente al inicio del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y aprobados por el Director de Obra en todos sus aspectos, incluido el de su potencia o capacidad que deberá ser adecuada al volumen a efectuar en el plazo programado.



Después de que un equipo sea aprobado por el Director de la obra, en todo momento se deberá mantener en unas condiciones de trabajo satisfactorias, y hará falta que, en este sentido, se hagan las sustituciones o reparaciones necesarias. Si durante la ejecución de las obras se observara que por causa de un cambio de las condiciones de trabajo, o por cualquier otro motivo, el tipo o los equipos aprobados no son los idóneos para la finalidad propuesta, se deberán sustituir por otros que sí lo sean.

Antes de la ejecución de las diferentes unidades de obra se definirán por parte de la Dirección de la obra las tolerancias geométricas específicas que se deberán cumplir en cada caso.

### **3.2. Replanteo.**

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras, todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista.

El Director comprobará el replanteo ejecutado por el Contratista y éste no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella, sin haber obtenido del Director la correspondiente aprobación de replanteo.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el Contratista no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras. Los perjuicios que ocasionaran los errores del replanteo para el Contratista deberán ser solucionados a cargo de éste en la forma que indique el Director.

El Contratista deberá proveer a su cargo todos los materiales, aparato y equipo de topografía, personal técnico especializado, y mano de obra auxiliar, necesarios para efectuar los replanteos a su cargo y materializar los vértices, bases, puntos y señales nivelados. Todos los medios materiales y de personal tendrán la calificación adecuada al grado de exactitud de los trabajos topográficos que requiera cada una de las fases de replanteo de acuerdo con las características de la obra.

El Contratista ejecutará a su cargo los accesos, poleas, escaleras, pasarelas y andamios necesarios para la realización de todos los replanteos, tanto los efectuados por él mismo como por la Dirección para las comprobaciones del replanteo y por la materialización de los puntos topográficos mencionados anteriormente.

El Contratista será responsable de la conservación durante el tiempo de vigencia del contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas, teniendo que reponer a su cargo, los que por necesidad de ejecución de las obras o por deterioro hubieran sido movidos o eliminados, lo que comunicará por escrito al director, y éste dará las instrucciones oportunas y ordenará la comprobación de los puntos recuperados.

### **3.3. Limpieza y desbroce del terreno.**

La limpieza y desbroce consiste en limpiar las zonas que corresponden a árboles, madera caída, restos de troncos o raíces, plantas, broza, o cualquier otro material inservible o perjudicial, e incluye la extracción de raíces, etc., como también el condicionamiento y transporte de todo el material mencionado. También incluye la retirada y almacenamiento de aquellas estructuras que obstaculicen, molesten u obstruyan de cualquier manera las operaciones de construcción.

Las operaciones de esclarecimiento y desbroce se ajustarán al área de ocupación de las obras de fábrica y de los colectores y, fuera de esta, sólo en los lugares donde ordene el Director de la obra.

Esta operación se deberá efectuar antes de empezar los trabajos de excavación o terraplén de cualquier clase.

Los árboles que el Director de la obra designe y marque, se conservarán intactos. Para disminuir los daños a los árboles marcados, los que han de ir a tierra lo harán cayendo hacia el centro de la zona objeto de la limpieza. Cuando haga falta evitar daños a otros árboles, al tráfico o a estructuras próximas, los árboles se irán troceando por el ramaje y tronco progresivamente.

En los rebajes, todas las cepas y raíces más grandes de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la solera.

Del terreno natural sobre el cual ha de asentarse la Obra, se eliminarán todas las cepas o raíces con un diámetro superior a diez centímetros (10 cm), de tal forma que no quede ninguna a menos de quince centímetros (15 cm) de profundidad bajo la superficie natural de la zanja.

Aquellos árboles que ofrezcan posibilidades de replantación o comerciales serán podados y limpiados; después, aquellos que no hayan de replantarse, se cortarán a trozos adecuados y finalmente se almacenarán cuidadosamente a lo largo de la traza, separados de las pilas que hayan de ser quemadas o tiradas. La longitud de los trozos de madera no será inferior a tres metros (3 m) si lo permite el tronco.

Todos los subproductos forestales, a excepción de la leña de valor comercial, serán quemados. La quema del material se hará de acuerdo con las disposiciones legales vigentes en la materia.

Las pilas que hayan de ser quemadas se colocarán en el centro o muy cerca de la zona objeto de limpieza, o en espacios abiertos, procurando no originar daños a otros árboles o vegetación próximos. El Director de la obra podrá parar los trabajos de quema por mal tiempo o por cualquier razón que comporte peligro.

### **3.4. Excavación de zanjas.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento de los colectores en los tramos en que su cota debe ser inferior a la del terreno. Se incluyen también bajo esta denominación los pozos de registro y arquetas, y otras excavaciones con una anchura en su parte inferior de menos de tres metros (3 m).

Comprende la excavación del suelo, la extracción de los productos y su depósito en las zonas señaladas para este fin, o su carga y transporte a otro lugar de utilización o de vertido, si son sobrantes, los trabajos manuales para sanear la

base de los materiales que hayan quedado sueltos, así como los trabajos de saneamiento de los taludes.

Las dimensiones, taludes, rasantes y alineaciones se ajustarán exactamente a las determinadas en los datos de Proyecto o de replanteo. Estos documentos o, en su caso, la Dirección de las Obras, determinarán también los tramos en que se ha de utilizar apuntalamiento, para no obstaculizar el montaje de los colectores.

### **3.5. Entibación de las zanjas.**

Se define como entibación la obra provisional de sostenimiento de cajas excavadas o túneles que permiten continuar la obra y que se realiza mediante estructuras de hierro o madera. Se refiere este apartado a la realización y puesta en obra de dichas estructuras.

### **3.6. Relleno de las zanjas.**

Se define como relleno el transporte, la extensión y compactación de materiales terrosos o pétreos, a realizar en zanjas, trasdós de obra de fábrica, o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permiten la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo normalmente la ejecución de terraplenes.

Entendemos por rellenos localizados la formación del cauce de arena de apoyo de los colectores, según la descripción del Planos, compactados para garantizar un comportamiento estructural correcto del tubo enterrado.

Se utilizará arena natural inocua libre de piedras más grandes de tres centímetros (3cm) y de terrones de arcilla con un grado de humedad adecuada para la compactación. El relleno se hará para garantizar una respuesta estructural del colector con apoyo mínimo del tipo indicado en los Planos según la normativa ASTM y de forma que no se malogre el tubo. Se pide la ausencia de agua durante la ejecución y, por lo tanto, el drenaje previo de la zanja si hubiera. Las capas serán horizontales y suficientemente delgadas como para asegurar la compactación exigida con los medios auxiliares disponibles. Se evitará en todo momento la

contaminación del relleno por materiales extraños o por circulación de agua, para lo cual se deberá recubrir, en el tiempo mínimo y una vez ejecutado, con una capa de material seleccionado procedente de la propia excavación, si el Director de la obra lo autoriza.

Tras el refinado y nivelación de la base de la zanja se prepara la solera justo antes de la colocación del tubo, habiéndose de modelar para que el colector a colocar encaje perfectamente. El solera se compactará hasta un noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad del ensayo del Proctor Modificado.

Colocado y nivelado el colector, y tras comprobar la junta, se rellenarán los lados del colector. Se aceptará en esta zona una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) de la del ensayo del Proctor Modificado. A continuación se tapará el tubo hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz, según las condiciones definidas en el relleno con material seleccionado.

Se recomienda que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación del colector.

### **3.7. Conducciones hidráulicas.**

El conjunto de accesorios y colectores, para la evacuación de la red de aguas residuales del conjunto de la obra, será preferiblemente de PVC.

El asiento de las tuberías se realizará sobre una cama de material granular según las características indicadas en el apartado "Relleno de las zanjas" correspondiente de este Pliego, con un espesor mínimo de 10 cm.

Se colocarán los colectores de forma que el anillo de unión entre ellos se realice de forma adecuada y se asegure su impermeabilidad. Se cuidará la perfecta alineación en planta y perfil sin garrotes ni defectos.

### **3.8. Pozos de registro.**

Se colocarán las piezas de base con los medios auxiliares que prescriba el Director de la obra. Se realizará a continuación la colocación de las juntas estancas

y el entronque de los tubos de la acometida según las directrices establecidas por la casa suministradora de estos elementos y en conformidad con el Director de la obra.

Se ejecutará entonces la cubeta de canalización con hormigón en masa HM-20 de cemento Portland, siendo decisión del Director de la obra la necesidad de acabar la cubeta mediante pintado con mortero de resina epoxi en una capa de medio centímetro (0,5cm) de grueso.

A continuación se levantará el pozo hasta lograr la rasante anterior al cono de reducción. Este se podrá recalzar con mortero hasta lograr la cota de proyecto, aprovechando este espacio para la realización del apoyo del marco de la tapa de registro, que se colocará con posterioridad.

Finalmente se pondrán los peldaños de polipropileno a los agujeros con los que llegan las paredes de los pozos, según las directrices del fabricante y en conformidad con el Director de la obra.

### **3.9. Arquetas.**

Serán prefabricadas y de acuerdo a las cotas y dimensiones indicadas en los planos, el modelo será preferiblemente modelo ULMA o similar. El fondo de la arqueta estará constituido por una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Se dispondrán areneros, en caso contrario deberá asegurarse que las aguas arrastren los sedimentos. Las tapas o rejillas se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes, y se tomarán las precauciones necesarias para evitar su robo o desplazamiento.

### **3.10. Fabricación de morteros y lechadas.**

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso, se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación, se añadirá la cantidad de agua

estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para su uso inmediato, rechazándose todo aquel que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a su amasadura.

### **3.11. Fabricación de hormigones.**

Las unidades referentes a estos hormigones comprenden la aportación de conglomerantes, áridos, agua y aditivos si se emplean, la fabricación del hormigón, el transporte al lugar de empleo, la puesta en obra con parte correspondiente a encofrados, cimbras y andamios, el curado y cuantas atenciones se requieran para dejar la obra totalmente terminada.

La dosificación de los áridos, cemento y agua se hará en peso, exigiéndose una precisión en la pesada de cada uno de los elementos, que dé un error inferior al dos por ciento (2%). Se exige que cada material tenga una báscula independiente. El final de cada pesada deberá ser automático, tanto para los áridos como para el agua y el cemento. Una vez por semana, como mínimo, se procederá por el Contratista a la comprobación de manera fehaciente para la Dirección de Obra de que la instalación de dosificación funciona correctamente.

Se emplearán los medios de transporte adecuados, de modo que no se produzca segregación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla. Se admite el uso de camiones hormigoneras en tiempos de transporte inferiores a una hora y media entre la carga del camión y la descarga en el tajo.

La velocidad de agitación de la amasadora está comprendida entre dos (2) y seis (6) revoluciones por minuto.

### **3.12. Ejecución de obras de hormigón.**

El proceso de colocación del hormigón será aprobado por el Director de las Obras, quien, con antelación al comienzo del mismo, determinará las obras para las

cuales no podrá procederse al hormigonado sin la presencia de un vigilante que el haya expresamente autorizado.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia.

El hormigón fresco se protegerá siempre de aguas que puedan causar arrastre de los elementos.

Todo el hormigón se depositará de forma continua, de manera que se obtenga una estructura monolítica donde así viene indicado en los planos, dejando juntas de dilatación en los lugares expresamente indicados en los mismos. Cuando sea impracticable depositar el hormigón de modo continuo, se dejarán juntas de trabajo que hayan sido aprobadas y de acuerdo con las instrucciones que dicte el Director de las Obras.

El vibrado o apisonado se cuidará particularmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, a fin de evitar la formación de coqueras.

En los elementos verticales de gran espesor y armaduras espaciadas, podrá verterse el hormigón por capas, apasionándolos eficazmente y cuidando que envuelva perfectamente las armaduras.

En los demás casos, al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por capas, de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llevándose en toda su altura y procurando que el frente vaya bastante recogido para que no se produzcan disgregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

En pilares, el hormigonado se efectuará removiendo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentado de modo uniforme. Cuando los



pilares y elementos horizontales apoyados en ellos, se ejecuten de un modo continuo, se dejarán transcurrir por lo menos dos (2) horas, antes de proceder a construir los indicados elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de probetas de ensayo. Esta operación deberá prolongarse, especialmente, junto a las paredes y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que se inicie la refluxión de la pasta a la superficie. Se tendrá, sin embargo, especial cuidado de que los vibradores no toquen los encofrados, para evitar un posible movimiento de los mismos.

### **3.13. Ejecución de juntas de hormigonado.**

Siempre que el hormigonado se vaya a interrumpir durante una o más jornadas, la ejecución de las juntas se ajustará a las siguientes prescripciones:

- *En pilas y estribos se procurará llevar el hormigonado en continuo, en toda su altura hasta el plano de apoyo de vigas de enlace o dinteles. Cuando esto no sea posible, se permitirá una sola junta dispuesta en plano horizontal en toda la superficie y por debajo de la mitad de la altura.*
- *En losas no se permitirá ninguna junta, ni transversal ni longitudinal.*

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor de una hora, se dejará la superficie lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos.

Los forjados se ejecutarán en todo el ancho o bien por paños independientes, con juntas sobre los ejes de las vigas principales. En ningún caso medirán más de dos días entre la ejecución del forjado y la de sus vigas.

### **3.14. Encofrados.**

Cumplirán lo prescrito en el Artículo 680 del PG-3 y en los correspondientes de la EHE. Se autoriza el empleo de técnicas especiales de encofrado, cuya

utilización y resultados se hallan sancionados como aceptables por la práctica, siempre que hayan sido previamente aprobadas por la Dirección de Obra.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, deberán tener la resistencia y rigidez necesarias para que no se produzcan, en ningún caso, movimientos locales ni de conjunto perjudiciales para la resistencia de las obras.

No se admitirán en los plomos y alineaciones errores superiores a tres centímetros (3cm). Antes de empezar el hormigonado de una nueva zona deberán estar dispuestos todos los elementos que constituyen los encofrados y se realizarán cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de su colocación.

Los enlaces de los distintos paños o elementos que forman los moldes serán sólidos y sencillos, de manera que el montaje pueda hacerse fácilmente y de forma que el atacado o vibrado del hormigón pueda realizarse perfectamente en todos los puntos.

La resistencia se determinará en las probetas de ensayo o, en su defecto, previa aprobación de la Dirección de Obra, podrá procederse al de acuerdo con los plazos que arroja la norma vigente de la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”, pudiéndose desencofrar los elementos que no produzcan en el hormigón cargas de trabajo apreciables, en plazos de una tercera parte del valor de los anteriores.

Durante las operaciones de desencofrado se cuidará de no producir sacudidas ni choques en la estructura y de que el descenso de los apoyos se haga de un modo uniforme. Antes de retirar las cimbras, apeos y fondos, se comprobará que la sobrecarga total actuante más las de ejecución por peso de la maquinaria, de los materiales almacenados, etc., no supere el valor previsto en el cálculo como máximo.

Cuando al desencofrar se aprecian irregularidades en la superficie del hormigón, no se repararán estas zonas defectuosas sin la autorización de la Dirección de Obra, quien resolverá, en cada caso, la forma de corregir el defecto.

### **3.15. Armaduras de acero.**

Tanto para la colocación como para el doblado y el control de calidad de las armaduras, se seguirán las prescripciones de los artículos correspondientes de la EHE-08.

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos o instrucciones del Proyecto. Esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, preferentemente por medios mecánicos, no admitiéndose excepción para las barras endurecidas por estirado en frío o por tratamientos térmicos especiales.

Salvo expresa indicación en los planos del presente Proyecto, el doblado de las barras se realizará con radios interiores que cumplan las condiciones recogidas en la Instrucción EHE-08.

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios inferiores a los que resultan de la limitación anterior, siempre que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. No se admitirá el enderezamiento de codos.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de cascarilla, pintura, grasa o cualquier sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos del Proyecto, sujetas entre sí al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permitan a éste envolverse a ellas y rellenar el encofrado sin dejar coqueras.

Podrá utilizarse tipos de acero diferentes en las barras principales y en los estribos y cercos, previa autorización de la Dirección de Obra.

La distancia de las barras a los paramentos, será igual o superior al diámetro de la barra respetando las indicaciones de los planos correspondientes, y en ningún caso será inferior a dos centímetros (2cm) ni superior a cuatro centímetros (4cm). Esta última limitación no se aplicará a los elementos enterrados.

Salvo justificación especial, las barras corrugadas de las armaduras se anclarán por prolongación recta, pudiendo también emplearse patilla. Únicamente

se autorizará el empleo de gancho en barras trabajando a tracción, siendo en cualquier caso preferible el uso de alguno de los dos sistemas anteriores.

Las longitudes de anclajes serán las definidas en la EHE-08.

Mientras sea posible no se dispondrán más empalmes que los indicados en los planos, y en cualquier caso deberán quedar alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

El empalme podrá realizarse por solapo o soldadura, no se admitirán otros tipos de empalme sin la previa justificación de que su resistencia a rotura es igual o superior a la de cualquiera de las barras empalmadas.

Durante la ejecución de la pieza se pondrá especial cuidado para que no coincidan en una misma sección empalmes de distintas barras. Si por exigencias de la pieza esto no fuera posible, se distanciarán los centros de los empalmes como mínimo una longitud equivalente a 20 (veinte) diámetros ( $\emptyset$ ) tomando para  $\emptyset$  el valor de la barra más gruesa, si las hubiere de diferente sección.

El empalme por solapo se realizará colocando las barras una sobre otra y zunchándolas con alambre en toda la longitud del solape.

En barras corrugadas, la longitud de solape será igual o superior a la especificada para anclaje y no se dispondrán ganchos ni patillas.

El empalme podrá realizarse por soldadura siempre que las barras sean de calidad soldable, y que la unión se lleve a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica para esta técnica; en tal caso los empalmes podrán ejecutarse según las siguientes metodologías:

- *A tope al arco eléctrico, biselando previamente los extremos de las barras.*
- *A tope, por resistencia eléctrica según el método de incluir en su ciclo un período de forja.*
- *A solape con cordones longitudinales, siempre que las barras sean de diámetro igual o inferior a 25mm.*

Cualquiera que sea el tipo de soldadura elegido, habrá de cuidarse que el sobreespesor de la junta, en la zona de mayor recargue, no exceda del 10% del diámetro nominal del redondo empalmado.

No podrán disponerse empalmes por soldadura en tramos curvos del trazado de las armaduras, sin embargo si se autoriza la presencia en una misma sección transversal de la pieza, de varios empalmes soldados a tope, siempre que su número no sea superior a la quinta parte del total de barras que constituyen la armadura en esa sección.

Si para mantener las distancias de las armaduras a los paramentos hubiera necesidad de emplear separadores, estos serán tacos de hormigón árido del empleado en la fabricación del mismo o cualquier otro material compacto, que no presente reactividad con el hormigón ni sea fácilmente alterable. A estos efectos queda prohibido el empleo de separadores de madera

### **3.16. Ejecución de aceras.**

Las piezas se pondrán sobre una base de hormigones, la forma y características de la cual se especificarán en los Planos, nunca inferior a 10 cm. De espesor.

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 asentamiento.

La acera constará de una capa de hormigón HM-20, de diez centímetros (10 cm) de grueso mínimo, tras compactación. Sobre esta cimentación y con un intervalo no inferior a cuarenta y ocho horas (48 h), y previa extensión de una capa de mortero 1:4 de trescientos cincuenta kilogramos (350 kg) de cemento, de tres centímetros (3 cm) de grueso, se colocarán las losas tocándose con una junta seguida, y de forma que queden bien rectas.

A continuación se verterá una lechada de cemento para el relleno de juntas y se golpearán las losas conjuntamente, hasta obtener una superficie plana, sin

solución de continuidad, sin presentar resaltos y siguiendo la rasante que señale la Dirección de Obra.

Las losas (o “panots”) serán cuadradas de veinte centímetros (20 cm) de lado y cuatro centímetros (4 cm) de espesor y la cara superior amoldada de acuerdo con el diseño que le indique al Contratista el Director de la obra.

Por su parte, la unidad de obra que comprende la construcción del bordillo incluyendo los siguientes trabajos:

- Compactación de la explanada.
- Suministro y colocación de hormigón HM-20 para formar una base de 15 cm. de espesor.

Cumplirán las especificaciones del artículo 570 “Bordillos” del PG3. En caso de no existir referencia se utilizarán bordillos prefabricados de hormigón del tipo T-2.

### **3.17. Instalaciones eléctricas.**

Se refiere este artículo a la ejecución de las instalaciones eléctricas necesarias para acometida de energía a cualquier punto de la obra. Estos trabajos se ajustarán al Reglamento del Ministerio de Industria para Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión, a las Instrucciones Complementarias del mismo y a la Norma Tecnológica de la Edificación IEB.

Los equipos mecánicos y eléctricos serán escogidos de acuerdo con lo que se llama cuadro de precios y según las condiciones exigidas por los planos correspondientes. El Contratista será responsable de la ingeniería (diseño, calidad y rendimiento) de los equipos que suministre, tanto si son de fabricación propia como si se adquieren a otras empresas.

El Contratista, antes de empezar la fabricación o pedido de los diferentes equipos, deberá solicitar autorización de la Dirección facultativa, con previa

entrega de la documentación técnica de los mismos, con todas las características de fabricación y funcionamiento.

### **3.19. Bombas hidráulicas.**

Las bombas usadas para la elevación de agua deberán ser de marcas acreditadas. La instalación se hará según las normas vigentes o bien según las recomendaciones del fabricante, normas de la buena construcción o instrucciones del Director de Obra.

Antes de su instalación definitiva, las bombas deben someterse a un ensayo en el banco de pruebas, que podrá ser del fabricante si así lo acepta el Director de Obra.

Todos los componentes de las bombas deberán ser inspeccionados con detalle para que no existan obstrucciones. Se deberá comprobar la alineación de ejes de bomba y motor, sentido de giro, conexiones eléctricas de motor, etc.

Cada bomba deberá acompañarse de su correspondiente curva característica altura manométrica-caudal, obtenida en ensayo. El cuerpo de la bomba deberá ser probado hidrostáticamente a una presión interior equivalente al ciento cincuenta por ciento (150%) de la presión de descarga de la bomba a válvula cerrada más la máxima presión positiva que pueda llegar junto a aspiración.

### **3.20. Válvulas y compuertas.**

La unidad de obra comprende el suministro a pie de obra del elemento de valvulería correspondiente: válvula de compuerta, válvula de retención, válvula de mariposa, válvula de ventosa, incluyendo todos los materiales accesorios necesarios para su correcta colocación (tornillos, unión enchufe-brida, unión liso-brido manguitos, té, placas de reducción brida-brida, juntas adaptadoras, juntas de desmontaje,...)

Las válvulas se instalarán siempre dentro del cuarto de válvulas o de arquetas de hormigón donde sea posible su accionamiento, revisión y desmontaje total o parcial.

Las arquetas se proveerán de una tapa con marco de fundición dúctil. Se usarán para el mando de caudales, seguridad de la instalación y aislamiento de tramos de la conducción. En todos los elementos de valvulería se dispondrá unión embridada, incluso uno o dos carretes de desmontaje, según se defina en la descripción del precio y en los planos.

Se dispondrán válvulas de compuerta a los desguaces, en la entrada y salida de los tramos de limitación y regulación de caudal, en la entrada y salida de las bombas, y en las arquetas de seccionamiento. En el primer caso, la unión con la tubería será embridada. En los otros casos, y según la definición en los planos y en el presupuesto, se emplearán uno o dos carretes de desmontaje.

### **3.20. Alumbrado.**

Todo receptor o conjunto de receptores consistentes en lámparas o tubos de descarga será accionado por un interruptor, previsto para cargas inductivas o, en defecto de esta característica, tendrá una capacidad de corte no inferior a 1,8 veces la intensidad del receptor o grupo de receptores.

En caso de lámparas fluorescentes, será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,85.

Cada luminaria estará dotada de dispositivos de protección contra cortocircuitos. Esta protección podrá hacerse por grupos de lámparas siempre que la intensidad total sea menor a 6 A, habiéndose de hacer individualmente para cada lámpara de intensidad superior a 6 A.

Los apoyos de luminarias fijadas o incorporadas a obras de fábrica que no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en su base, podrán colocarse en la parte superior o en la propia obra de fábrica.

Las columnas quedarán debidamente empotradas en el suelo, de tal forma que su base de apoyo sobre la cimentación sobresalga al menos 10 cm del nivel general del suelo. En la instalación eléctrica del interior de las columnas o brazos se utilizarán conductores aislados de tensión nominal mínima de 1000 V, siendo la sección mínima de 1,5 mm<sup>2</sup> y los conductores no tendrán solapes en el interior de



las columnas y brazos. En los puntos de entrada los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante y la conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.

Las columnas y apoyos accesibles que soportan las luminarias estarán unidos a tierra.

### **3.22. Edificación.**

En el presente apartado se describirán las prescripciones técnicas relativos a las múltiples unidades de obra que componen la edificación de la EDAR. Entre los que destacan los siguientes:

➤ ***Cimientos.***

En general la cimentación se adaptará a lo indicado en los planos correspondientes previa autorización de la Dirección de Obra.

Si realizada la apertura de zanjas o pozos de cimentación existieran contradicciones con los resultados de los estudios y ensayos iniciales se ejecutarán las pruebas necesarias de penetración y/o sondeos a efectos de disponer la cimentación más idónea.

Estas pruebas y ensayos no deberán realizarse sin la autorización oportuna del Director de Obra. En caso de cimentación directa, la base de la fundación deberá estar libre de aguas, tierras, arenas y gravas sueltas.

➤ ***Obras de ladrillo.***

Se definen como fábricas de ladrillo, aquellas construidas con ladrillos ligados con mortero.

Los ladrillos deberán ser siempre regulados antes de su colocación en obra y el riego debe ser lo suficientemente saturado de humedad. Deberá demolerse toda fábrica en la que el ladrillo no hubiera sido regado o lo hubiera sido de manera insuficiente, a juicio de la Dirección de Obra.

El espesor de las juntas interiores no excederá en ningún caso de veinte (20) milímetros ni el espesor medio de las juntas de doce (12) milímetros.

Los ladrillos que haya necesidad de emplear cortados, serán de la mayor dimensión que consista el despiece que se adopte. El Director de Obra, fijará el despiece de ladrillo que debe adoptarse en cada caso.

La fábrica de ladrillo en cuanto a su ejecución cumplirá lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" en el Capítulo IV, Apartado 4.1, así como en los NTE, FFL, EFL y PTL correspondientes.

➤ **Forjados.**

Cumplirán lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" en el capítulo II, apartado 2.4.13, así como los NTE-EHV.

➤ **Pinturas.**

Cumplirán lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" en el capítulo VII, apartado 7.4.

➤ **Vidrios.**

Cumplirán lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" en el capítulo VIII, apartado 8.4.13, así como en los NTE-FPV y NTEFVT.

➤ **Solados.**

Todos los solados serán recibidos con mortero de cemento, debiendo quedar los baldosines perfectamente horizontales y a tope, bien asentados sobre la capa de mortero de forma que no se noten huecos al golpearlos, ejecutándose el corte de los cartabones y piezas, cuando se requiera, con el mayor esmero.

Cumplirán lo prescrito en el capítulo VII, apartado 7.1 del "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura".

- Para baldosas hidráulicas se cumplirán además los NTE-RSB.

- Para solados resistentes a ácidos los NTE-RSI.
- Para suelos entarimados los NTE-RSE.
- Para terrazos los NTE-RST.

➤ ***Carpintería.***

La carpintería de hierro cumplirá los NTE-FCA. La carpintería de madera cumplirá los NTE-FCM y las puertas de madera los NTEPPM.

Cumplirán además lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura", capítulo VI, apartado 6.1 y 6.2.

➤ ***Cubiertas.***

Se cumplirá lo prescrito en el capítulo IV del "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" en el apartado 4.2, así como los NTE correspondientes QAN, QTE, QTG y QTT.

➤ ***Instalaciones de agua.***

Se ejecutarán de acuerdo con el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" en el capítulo V, apartado 5.3. y 5.4, así como en los NTE-IFC y NTE-IFF.

➤ ***Instalaciones de gas.***

Se ejecutarán de acuerdo con el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" capítulo V, apartado 5.9.

➤ ***Red de saneamiento.***

Cumplirán lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura", capítulo V, apartado 5.5 y en los NTE-ISS4.

➤ ***Instalación eléctrica.***

Cumplirán lo prescrito en el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura", capítulo V, apartado 5.10 y en los NTE-IEB y NTE-IEI.

### **3.22. Montaje de la maquinaria.**

El montaje de toda la maquinaria e instalaciones especiales, se llevará a cabo cuidadosamente mediante personal técnico y auxiliar experimentado. Estará directamente dirigido por un Técnico Superior, también experimentado en este tipo de montajes. Se tendrá especial cuidado en no recargar o golpear las obras de fábrica, evitando producir en ellas desperfectos o debilitaciones. También se tendrá cuidado de no deteriorar las pinturas protectoras. Estas deberán ser continuas y no presentarán partes dañadas una vez finalizado el montaje.

El Contratista avisará al Director de la Obra con tiempo suficiente para que pueda presenciar la recepción de los equipos en obra y su posterior montaje, por sí mismo o por persona en quien delegue. Dichas prescripciones se aplicarán al montaje de elementos y equipos mecánicos y electro-mecánicos.

### **3.23. Control de calidad.**

Durante el proceso de fabricación de los equipos se llevará un control de aquellas características de los materiales que influyan en el comportamiento futuro de dichos equipos. Si los materiales son adquiridos por el Fabricante a proveedor exterior, aquel exigirá los certificados correspondientes que, mediante el contratista, facilitará a la Dirección de Obra (por ejemplo, certificados de composición de coladas).

Igualmente, se inspeccionarán los componentes de cada unidad de maquinaria e instalación, comprobando que cumplan las normas de calidad y acabado requeridas. Estas normas serán facilitadas previamente a la Dirección de Obra por el Fabricante de cada componente, mediante el Contratista, especificando a qué normas nacionales o internacionales corresponden y su relación con los cálculos de resistencia a la larga y al desgaste del producto a fabricar, así como la operativa y aparatos con qué efectuar los controles. La Dirección de Obra podrá exigir los certificados que estime pertinentes al respecto.

Fabricada cada unidad de maquinaria e instalación (motor, reductor etc.), se efectuará su prueba en fábrica, previa a su transporte a obra. Las pruebas serán

expuestas por el Fabricante en conformidad con las posibilidades de su banco de pruebas, e irán dirigidas a la comprobación del cumplimiento de las características ofertadas. Ratificada por el Contratista deberá ser aprobada por el Director de Obra. Si este último considera que no reúne suficiente garantía, se confeccionará contradictoriamente el programa de la prueba y se realizará esta en banco independiente si el del Fabricante no reúne condiciones. A esta prueba asistirá el Director de Obra, o persona en quien delegue, y se levantará Acta de ella.

Los controles, inspecciones y pruebas expuestas se efectuarán a todos los fabricados, excepto que a criterio del Director de Obra no tengan suficiente importancia, aunque aquellos fabricados sean de serie.

Una vez montada en obra cada unidad de equipo o instalación, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra la prueba provisional de dicha unidad, levantándose Acta del resultado de la misma. Durante el periodo de puesta en marcha se efectuarán las pruebas que precisan condiciones reales de funcionamiento.

El contratista será responsable del cumplimiento de las pruebas, inspecciones y controles requeridos, comunicar al Director de la Obra, con suficiente antelación, las fechas en qué se realizarán aquellas, al mismo tiempo que le facilitará la documentación oportuna antes reseñada.

En caso de que las pruebas, inspecciones y controles no den resultados aceptables, el Contratista procederá en el plazo más breve posible a retirar, en su caso, y reponer los elementos defectuosos o subsanar los defectos de montaje, por lo tanto deberá disponer del permiso expreso de la Dirección de Obra.

En caso que el veredicto afectara a varias unidades equivalentes, el Contratista vendrá obligado a sustituirlas todas, a su cargo, por las que ordene la Dirección.

Los gastos derivados de las pruebas, inspecciones, controles, etc., serán por cuenta del Contratista.

## **4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.**

### **4.1. Normas generales.**

Todas las unidades de obra se abonarán por longitud, superficie, volumen, peso o unidad, según estén especificadas, en el Cuadro de Precios nº 1.

Para las obras que, total o parcialmente, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista estará obligado a avisar a la Dirección de Obra con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos. En los precios de las distintas unidades de obra van incluidos la maquinaria y los medios auxiliares empleados en ellas.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras objeto de este Proyecto y por consiguiente, la reparación o construcción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños por causas imputables al Contratista, o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego.

Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo por tanto al Contratista, el almacenamiento y guardería de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado por su causa. Para todas estas operaciones, el Contratista se atenderá a las instrucciones que reciba del Director de Obra.

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.

### **4.2. Replanteo.**

El replanteo de la obra correrá a cargo del Contratista, independientemente de su se produzcan anteriormente o durante la ejecución de las obras.

### **4.3. Limpieza y desbroce.**

El despeje y desbroce de la superficie de trabajo (consistente mayoritariamente al desarbolado de los olivos existentes en la parcela expropiada), así como su transporte a vertedero se considerará según metros cuadrados.

### **4.4. Rellenos y terraplenes.**

Los rellenos de zanjas ejecutados y medidos, se abonarán tomando la diferencia entre el volumen excavado que se abona y el que ocupa la obra de fábrica (pozos de registro, arquetas, etc.) o colector.

Sólo serán de abono los rellenos para la ejecución de las obras con arreglo a los definidos en los documentos del proyecto o a lo que ordene por escrito la Dirección de Obra. No serán de abono los rellenos que haya de realizar el Contratista por ejecución defectuosa de las obras o por su conveniencia.

En el precio del relleno se incluyen todas las operaciones precisas para realizarlas, independientemente de la procedencia del material empleado.

### **4.5. Excavación de zanjas.**

- ***Metro cúbico de excavación a cielo abierto en explanaciones o zanjas sin entibaciones, en todo tipo de tierras, incluido compactación al 95% del Proctor Modificado de la superficie del fondo de la excavación, carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, medido sobre perfil.***

La excavación a cielo abierto o en zanja sin entibado, se medirá en metros cúbicos realmente excavados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales, según la sección tipo teórica prevista para el desmonte a situar y las especificaciones que sobre este tipo de unidad se exigen en el presente Pliego. Incluye el transporte a vertedero o lugar de utilización de los productos que no hayan de ser utilizados con posterioridad en el relleno de la propia excavación, y el acopio, junto al puesto de trabajo, de los que hayan de emplearse para estos fines.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Metro cúbico de excavación a cielo abierto en explanaciones o zanjas con entibaciones, en todo tipo de tierras, incluido compactación al 95% del Proctor Modificado de la superficie del fondo de la excavación, elevación de los productos resultantes en su punto de carga, carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, medido sobre perfil.***

Se medirá en todo el volumen de la zanja por metros cúbicos excavados, medidos por diferencia entre los perfiles presos antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales, según la sección tipo teórica prevista de acuerdo con el elemento a situar y las especificaciones que sobre este tipo de unidad de obra se exigen al presente Pliego.

Incluye el transporte a vertedero o lugar de utilización de los productos que no hayan de ser utilizados con posterioridad en el relleno de la propia excavación y el acopio, junto al puesto de trabajo, de los que hayan de emplearse para estos fines.

La anchura del fondo de la zanja vendrá determinada en función del elemento a emplear, de acuerdo con las condiciones técnicas que, para cada uno de ellos, se fijan en los Planos y otros documentos de este Proyecto. El precio señalado comprende el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Metro cúbico de excavación en roca en explanaciones o zanjas, incluida elevación y transporte de residuos al vertedero.***



La excavación en roca de explanaciones o zanjas se medirá en todo el volumen de la zanja por metros cúbicos excavados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales, según la sección tipo teórica prevista de acuerdo con el elemento a situar y las especificaciones que sobre este tipo de unidad de obra se exigen en el presente Pliego. Incluye el transporte a vertedero o lugar de utilización de los productos que no hayan de ser utilizados con posterioridad en el relleno de la propia excavación y el acopio, junto al puesto de trabajo, de los que hayan de emplearse para estos fines.

La anchura del fondo de la zanja vendrá determinada en función del elemento a emplear, de acuerdo con las condiciones técnicas que, para cada uno de ellos, se fijan en los Planos y otros documentos de este Proyecto. El precio señalado comprende el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

En los sectores en que se detecte la presencia de vertidos incontrolados y runas se procederá al saneamiento de las zonas afectadas por la traza y su transporte a vertedero, no permitiéndose en caso alguno la reutilización de los mismos.

#### **4.6. Transporte a vertedero.**

La medición del transporte se realizará por diferencia entre la excavación y el relleno, que se abonarán para la correspondiente obra de fábrica o tubería.

En caso de que el transporte sea a interior de obra, será de aplicación el precio correspondiente el Cuadro de Precios nº 1. Si por diferentes razones, fuere preciso realizar el transporte a un vertedero exterior a la parcela, será de aplicación, además del precio anterior, el correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

#### 4.7. Pavimentación.

- ***Metro lineal de reposición de bordillo prefabricado de hormigón en masa de cualquier dimensión.***

El suministro y colocación del bordillo y rigola de hormigón se medirán por metros lineales medidos en obra si son de reposición y sobre Planos si son de nueva planta.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, la parte proporcional de piezas especiales para curvas y para vados y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Metro cuadrado de reposición de pavimento en viales.***

El pavimento se medirá y abonará por metros cuadrados repuestos, medidos sobre Planos de secciones tipos de este Proyecto y aplicados en los tramos indicados.

La reparación de la superficie se considera incluida en la unidad de obra que corresponde a la construcción de la capa subyacente y, por lo tanto, no se pagará por separado, así como los riegos precisos para asegurar la calidad de la unión entre firmes y entre firme y suelo, y la compactación que queda especificada en el capítulo correspondiente del Pliego de este Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Metro cuadrado de acera de panot de cualquier dimensión, con mortero de cemento Portland y sobre solera de hormigón en masa tipo HM-20, de un espesor de diez centímetros (10cm), previo refinado del terreno, incluida parte proporcional de panot especial para paso de peatones.***

El pavimento de acera con baldosas de panot hidráulico se medirá y abonará por los metros cuadrados realmente ejecutados, medidos en obra, quedando incluido en su precio unitario la solera de hormigón, el mortero de asentamiento y la lechada del rejuntado final.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

#### **4.8. Obras de fábrica.**

- ***Metro cúbico de suministro, colocación, vibrado y curado de hormigón HM-20 en masa de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (200kg/cm<sup>2</sup>) de resistencia característica.***

Se medirá por metros cúbicos de hormigón, medidos sobre Planos de las obras comprendidas en este Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Metro cúbico de suministro, colocación, vibrado y curado de hormigón HA-25 para armar de doscientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (250kg/cm<sup>2</sup>) de resistencia característica.***

Se medirá por metros cúbicos de hormigón, medidos sobre Planos de las obras comprendidas en este Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Metro cúbico de suministro, colocación, vibrado y curado de hormigón HA-30/P/IV+Qb por armar de trescientos kilogramos por centímetro cuadrado (300kg/cm<sup>2</sup>) de resistencia característica.***

Se medirá por metros cúbicos de hormigón, medidos sobre Planos de las obras comprendidas en este Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Metro cuadrado de fábrica de ladrillo macizo o de bloque de hormigón con mortero de cemento Portland de doscientos cincuenta kilogramos (250kg) y arena de río.***

La fábrica de ladrillo macizo o de bloque de hormigón se medirá en metros cuadrados realmente levantados en obra.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Metro cuadrado de rebozado con mortero de cemento portland 1:6 y arena de río en elementos horizontales y verticales.***

El rebozado de superficie con mortero de cemento portland se medirá y abonará por metros cuadrados de superficie rebozada, medidos sobre las partes del elemento definidas en los Planos del Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Mortero de cemento.***

Los diferentes morteros contemplados en este proyecto se medirán y abonarán por su volumen, superficie o unidad, de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el cuadro de precios n° 1.

#### **4.9. Colectores.**

- ***Metro lineal de suministro, colocación y prueba de tubería prefabricada de plástico (P.V.C. rígido o flexible, P.R.F.V., polietileno,...) o de acero de cualquier diámetro.***

El suministro y colocación de tubería prefabricada de plástico o de acero se medirá y abonará por metros lineales de tubería realmente colocada en obra y finalizada según las condiciones indicadas en este Pliego y en los Planos del Proyecto.

Se entienden incluidas las operaciones de instalación de la tubería y las juntas. Se descontará de la medición la longitud de los elementos de valvulería. (contado entre inicio y final de unión brida-liso, brida-enchufe).

Este precio incluye el suministro, manipulación, y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución. El precio también incluye la parte proporcional de juntas automáticas flexibles, o juntas de bridas según corresponda, y la protección catódica, y la parte proporcional de suministro de materiales auxiliares: tornillos, lubricantes, anillos de goma, bulones, juntas especiales, adaptadores, y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

Los manguitos, uniones brida-liso, brida-enchufe, no se abonarán específicamente atendiendo que su coste se incluye en la correspondiente unidad de obra de elemento de valvulería.

#### **4.10. Equipos electromecánicos.**

Los equipos electromecánicos se medirán y abonarán por unidades (ut) en los precios correspondientes que figuran al Cuadro de Precios n° 1 y en los que se

incluyen la mano de obra y cualquiera de las unidades auxiliares que sean precisas para su colocación o montaje, con el siguiente desglose: 60% en el suministro del equipo, 90% en la colocación del equipo, 100% en la prueba del equipo.

#### **4.11. Pozos de registro y arquetas.**

- ***Unidad de suministro y colocación de base de pozo de registro de cemento armado de cualquier diámetro, prefabricado.***

Las bases de los pozos de registro de cualquier diámetro se medirán y pagarán por unidades realmente colocadas según las condiciones indicadas en este Pliego y en los Planos del Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Metro lineal de pozo de registro en cemento armado prefabricado de cualquier diámetro interior, incluidas las conexiones de acometidas.***

Los pozos de registro de cualquier diámetro interior de cemento armado prefabricado se medirán y pagarán por metros lineales de pozo de registro totalmente instalado según las condiciones indicadas en este Pliego y en los Planos del Proyecto.

Se descontará de la longitud total del pozo el espacio ocupado por la base, la losa de transición si existe, la longitud de pozo de diferente diámetro si existe y el cono de reducción.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Unidad de suministro y colocación de marco y tapa de sesenta centímetros (60 cm) de diámetro en fundición dúctil.***

El suministro y colocación de los marcos y tapas de pozos de registro o especiales de fundición dúctil y sesenta centímetros (60 cm) de diámetro se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas y acabadas según las condiciones indicadas en este Pliego y en los Planos del Proyecto.

Este precio incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Unidad de peldaño de acero recubierto con polipropileno para pozo de registro o especial, totalmente instalado.***

El suministro y colocación de peldaños de acero recubiertos con polipropileno se medirá y abonará por unidades realmente colocadas y acabadas según las condiciones indicadas en este Pliego y en la disposición indicada en los Planos del Proyecto.

Este precio incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Unidad de suministro y colocación de losa de transición de cemento armado prefabricada de cualquier diámetro.***

Las losas de transición de cualquier diámetro en pozos de registro armados prefabricados se medirán y pagarán por unidades realmente colocadas según las especificaciones que para esta unidad de obra se incluyen en este Pliego y en los Planos del Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en

general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

#### **4.12. Encofrados.**

- ***Metro cuadrado de encofrado y desencofrado plano en cimentación y alzado de muros.***

El encofrado plano en cimentación y alzado de muros se medirá y pagará por metros cuadrados de superficie de hormigón encofrado.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Metro cuadrado de encofrado y desencofrado plano en paramentos horizontales, incluida la parte proporcional de arriostramientos, puntales y elementos auxiliares.***

El encofrado recto en paramentos horizontales se medirá y pagará por metros cuadrados de superficie de hormigón encofrado.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Metro cuadrado de encofrado y desencofrado vertical plano en placas metálicas de 0,50 m. de anchura.***

El encofrado plano en cimentación y alzados de muros se medirá y pagará por metros cuadrados de superficie de hormigón encofrado.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en



general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

#### **4.13. Barras y chapas de acero.**

- ***Kilogramo de acero corrugado tipo B400S y/o B500S en barras redondas para armaduras, doblado y colocado en la obra, incluido anclaje, separadores y pérdidas por recortes.***

El acero corrugado para armaduras se medirá y pagará en kilogramos de acero redondo, medidos sobre Planos en obras especiales comprendidas en este Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

- ***Kilogramo en chapas o perfiles laminados tipos A-42 y/o A-52, incluido anclaje, piezas especiales y protección, pintado con dos capas y montaje.***

El acero laminado en perfiles se medirá y pagará en kilogramos medidos sobre Planos en obras especiales comprendidas en este Proyecto

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación, protección y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

#### **4.14. Instalación eléctrica.**

Todo equipo eléctrico, como por ejemplo la instalación de enlace, cuadros eléctricos, luminarias, puntos de luz, cables, tomas de corriente, interruptores, batería de condensadores y tomas a tierra, se medirán y abonarán por unidades (ut) o metro lineal (ml) en los precios correspondientes del Cuadro de Precios n° 1, incluyéndose en los mismos todo lo que sea necesario para la instalación.

#### **4.15. Cerramientos.**

Se abonarán por metro lineal según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº1.

Estos precios comprenden todos los materiales, excavaciones, mano de obra, hormigón, cimentaciones, medios auxiliares necesarios para una correcta compactación del terreno de asiento para la cimentación, pinturas y en general, la ejecución de los cerramientos según descripción.

#### **4.16. Acabados.**

Se abonarán por metro cuadrado de obra completamente terminada, con arreglo a las condiciones y a los precios que para estas unidades se fijan en el Capítulo correspondiente del presupuesto, estando en ellos comprendidas las operaciones secundarias.

Con solados y alicatados se abonarán según los metros cuadrados realizados en obra.

Todas las unidades de obra de este capítulo comprenden los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares para terminar la obra, elementos anexos como guardavivos, recibido y recorrido de cercos, herrajes de colgar, vierteaguas, cargaderos, etc., necesarios para el correcto funcionamiento y acabado de la unidad de obra.

##### **➤ Puertas y ventanas**

Se abonará al precio por m<sup>2</sup> fijado para cada clase. En este precio están comprendidos los herrajes correspondientes.

#### **4.17. Otras unidades de obra.**

Las obras no previstas en el proyecto o no incluidas en el presente Capítulo, se abonarán a los precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1.

Si para la valoración de estas obras no bastasen los precios de dicho Cuadro, se fijarán precios contradictorios, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas.

#### **4.18. Partidas alzadas.**

Las partidas alzadas comprendidas en este Proyecto quedan clasificadas como "Partidas Alzadas a justificar" y "Partidas Alzadas de abono íntegro".

Se consideran "Partidas Alzadas a justificar" las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra con precios unitarios. Estas se abonarán a los precios de la contrata, de acuerdo con sus condiciones y al resultado de las medidas correspondientes.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una partidaalzada a justificar no figuren incluidas en los cuadros de precios, se procederá conforme a lo que se ha dispuesto en el párrafo segundo del artículo 150 del Reglamento General de contratación del Estado.

Para que la introducción de los nuevos precios así determinados no se considere modificación del Proyecto deberán cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

- ***Que la Administración contratante haya aprobado, además de los nuevos precios, la justificación y descomposición del presupuesto de la partidaalzada.***
- ***Que el importe total de la mencionada partidaalzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los cuadros de precios como los nuevos precios de aplicación, no exceda del importe figurado en el Proyecto.***

Se consideran "Partidas Alzadas de abono íntegro" aquellas que se refieran a trabajos definidos en los documentos contractuales del Proyecto y no sean susceptibles de medición según el Pliego.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez finalizados los trabajos u obras a las cuales se refieren de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que pueda establecer el Pliego de prescripciones técnicas particulares respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constituidos de una partidaalzada de abono íntegro figure de manera incompleta, imprecisa o insuficiente al final de su ejecución, se seguirán las instrucciones que dicte por escrito la Dirección de Obra, contra las cuales podrá alzarse el Contratista, en caso de disconformidad, en la forma que establece el Reglamento General de Contratación del Estado.

#### **4.19. Formas de abono de unidades puestas a prueba.**

Cuando las obras y/o instalaciones formen parte de un conjunto parcial que deba someterse a pruebas (p.e. equipos de bombeo), no se abonará el importe total de los precios detallados en el Cuadro de Precios nº1 hasta que se hayan realizado las pruebas suficientes para asegurar su buen funcionamiento.

#### **4.20. Abono de obras y/o equipos defectuosos.**

La valoración de obras y/o equipos defectuosos se realizará en función de los precios marcados en el Cuadro de precios nº1, disminuidos en un tanto por ciento. Dicho tanto por ciento será determinado por la Administración, y se aplicará sobre la totalidad de la unidad o sobre la parte defectuosa, en función de las cláusulas aceptadas por la Administración.

En caso de rechazo, el Contratista no tendrá derecho a apelación sobre el tanto por ciento que haya impuesto la Administración.

#### **4.21. Abono de unidades de obra incompletas.**

Si por algún motivo, sea necesario valorar unidades de obra incompletas, se aplicarán los precios marcados en el Cuadro de precios nº1.