

# INDICE

	Página		Página
<b>MOD 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>	<i>MOD 2.6.1.- Condiciones generales .....</i>	<i>6</i>
MOD 1.1.- Ámbito de aplicación .....	1	<i>MOD 2.6.2.- Árido fino.....</i>	<i>6</i>
MOD 1.2.- Descripción de las obras.....	1	MOD 2.7.- Aditivos a emplear en áridos y hormigones .....	6
<i>MOD 1.2.1.- Antecedentes administrativos.....</i>	<i>1</i>	<i>MOD 2.7.1.- Materiales .....</i>	<i>6</i>
<i>MOD 1.2.2.- Descripción de la zona de actuación .....</i>	<i>1</i>	MOD 2.8.- Fibras de acero .....	6
<i>MOD 1.2.3.- Descripción general de las obras y justificación de la solución adoptada .....</i>	<i>2</i>	<i>MOD 2.8.1.- Definición .....</i>	<i>6</i>
<b>MOD 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>5</b>	<i>MOD 2.8.2.- Condiciones generales .....</i>	<i>7</i>
MOD 2.1.- Cementos.....	5	<i>MOD 2.8.3.- Equipos.....</i>	<i>7</i>
MOD 2.2.- Humo de sílice .....	5	<i>MOD 2.8.4.- Clasificación.....</i>	<i>7</i>
<i>MOD 2.2.1.- Definición .....</i>	<i>5</i>	MOD 2.9.- Hormigones.....	7
<i>MOD 2.2.2.- Condiciones generales .....</i>	<i>5</i>	<i>MOD 2.9.1.- Definición .....</i>	<i>7</i>
<i>MOD 2.2.3.- Clasificación.....</i>	<i>5</i>	<i>MOD 2.9.2.- Materiales .....</i>	<i>7</i>
<i>MOD 2.2.4.- Transporte y almacenamiento .....</i>	<i>5</i>	<i>MOD 2.9.3.- Tipos de hormigón y distintivos de calidad .....</i>	<i>7</i>
MOD 2.3.- Residuo de Craqueo Catalítico Fluidizado (FC3R).....	5	<i>MOD 2.9.4.- Dosificación del hormigón.....</i>	<i>7</i>
<i>MOD 2.3.1.- Definición .....</i>	<i>5</i>	<i>MOD 2.9.5.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo .....</i>	<i>8</i>
<i>MOD 2.3.2.- Clasificación.....</i>	<i>5</i>	<i>MOD 2.9.6.- Amasado del UHPFRC para la prefabricación de la pasarela.....</i>	<i>9</i>
<i>MOD 2.3.3.- Transporte y almacenamiento .....</i>	<i>6</i>	MOD 2.10.- Armaduras para el hormigón .....	9
MOD 2.4.- Harina de cuarzo.....	6	<i>MOD 2.10.1.- Cordones para hormigón pretensado .....</i>	<i>9</i>
<i>MOD 2.4.1.- Definición .....</i>	<i>6</i>	<i>MOD 2.10.2.- Forma y dimensiones .....</i>	<i>9</i>
<i>MOD 2.4.2.- Clasificación.....</i>	<i>6</i>	<i>MOD 2.10.3.- Procedimiento de tesado .....</i>	<i>9</i>
<i>MOD 2.4.3.- Transporte y almacenamiento .....</i>	<i>6</i>	<i>MOD 2.10.4.- Encofrado de la pasarela.....</i>	<i>9</i>
MOD 2.5.- Pigmento.....	6	MOD 2.11.- Vidrio de seguridad .....	9
<i>MOD 2.5.1.- Definición .....</i>	<i>6</i>	MOD 2.12.- Barandilla sobre la pasarela .....	9
<i>MOD 2.5.2.- Clasificación.....</i>	<i>6</i>	MOD 2.13.- Baldosas hidráulicas .....	10
MOD 2.6.- Áridos para hormigones.....	6	MOD 2.14.- Gaviones .....	10

# INDICE

	Página		Página
MOD 2.14.1.- Mallas de gaviones .....	10	MOD 3.4.4.- Pruebas de carga de la pasarela.....	22
MOD 2.14.2.- Material de relleno de los gaviones .....	10	MOD 3.4.5.- Montaje de viga prefabricada .....	22
MOD 2.15.- Escollera hormigonada.....	11	MOD 3.4.6.- Vidrio de seguridad.....	23
MOD 2.16.- Luminarias LED .....	11		
MOD 2.17.- Barrera antiturbidez.....	11		
MOD 2.18.- Tuberías de acero .....	12		
MOD 2.18.1.- Tuberías de acero al carbono.....	12		
MOD 2.18.2.- Tuberías de acero inoxidable .....	13		
MOD 2.19.- Tuberías y piezas de fundición dúctil .....	16		
MOD 2.19.1.- Tuberías de fundición dúctil.....	16		
MOD 2.19.2.- Tubos uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.....	18		
MOD 2.20.- Tuberías de polietileno de alta densidad.....	20		
<b>MOD 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>21</b>		
MOD 3.1.- Transporte especial de la viga prefabricada .....	21		
MOD 3.2.- Especificaciones sobre el control de calidad .....	21		
MOD 3.2.1.- Fabricación de hormigón fresco para la pasarela.....	21		
MOD 3.2.1.1.- HP-150 .....	21		
MOD 3.2.1.2.- HA-135 .....	21		
MOD 3.2.2.- Aceros para pretensar .....	21		
MOD 3.3.- Terminación del hormigón de la pasarela .....	21		
MOD 3.4.- Pasarela prefabricada de hormigón .....	21		
MOD 3.4.1.- Geometría y armado.....	21		
MOD 3.4.2.- Vertido del UHPFRC.....	21		
MOD 3.4.3.- Proceso de prefabricación de la pasarela .....	22		

# INDICE

	Página	Página
MOD 3.5.- Pavimento de losetas hidráulicas.....	23	
<i>MOD 3.5.1.- Condiciones generales .....</i>	<i>23</i>	
<i>MOD 3.5.2.- Tolerancias de ejecución .....</i>	<i>24</i>	
<i>MOD 3.5.3.- Condiciones del proceso de ejecución .....</i>	<i>24</i>	
MOD 3.6.- Hincas .....	24	
MOD 3.7.- Gaviones .....	24	
MOD 3.8.- Escollera hormigonada .....	25	
<b>MOD 4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS .....</b>	<b>26</b>	
MOD 4.1.- Barrera antiturbidez .....	26	
MOD 4.2.- Hincas .....	26	
MOD 4.3.- Tuberías .....	26	
MOD 4.4.- Operaciones, conexiones y piezas hidráulicas especiales .....	27	
MOD 4.5.- Reposiciones de afecciones varias .....	28	
MOD 4.6.- Pavimento de baldosa .....	28	
MOD 4.7.- Gaviones .....	28	
MOD 4.8.- Pasarela peatonal .....	29	
MOD 4.9.- Muro de gravedad de escollera.....	29	
MOD 4.10.- Vidrio de seguridad .....	29	
MOD 4.11.- Luminarias LED .....	29	

**DOCUMENTO 1.- Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto vigente**



## **MOD 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**

### **MOD 1.1.- Ámbito de aplicación**

El presente Pliego de Prescripciones Generales será de aplicación en la ejecución de las obras de "PROYECTO MODIFICADO Nº 1 AL DE ACONDICIONAMIENTO DEL BARRANCO DE LAS OVEJAS EN SU TRAMO FINAL (PK 0+457 HASTA DESEMBOCADURA). ALICANTE".

Puesto que el mismo es una modificación del proyecto vigente del mismo nombre, se mantendrán en vigor, salvo las excepciones que expresamente se relacionan a continuación, todas las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de dicho proyecto, más las que aquí se incluyen como consecuencia de la incorporación al proyecto de nuevas unidades de obra. Se acompaña como Documento nº 1 a este Documento el Pliego del vigente proyecto.

Quedan anulados los siguientes artículos del Pliego del proyecto vigente:

- Apartado 1.4.4.3.- Descripción general de las obras. Se sustituye por el apartado MOD 1.2.
- Apartado 2.12.- Pasarela. Quedará modificado de acuerdo con las nuevas especificaciones que se incluyen para los nuevos materiales constitutivos de la diferente tipología de pasarela ahora proyectada.
- Apartado 3.17.- Pasarela. Quedará modificado de acuerdo con las nuevas especificaciones que se incluyen para los nuevos procedimientos constructivos correspondientes a la diferente tipología de pasarela ahora proyectada.

### **MOD 1.2.- Descripción de las obras**

#### **MOD 1.2.1.- Antecedentes administrativos**

El barranco de las Ovejas está situado en el término municipal de Alicante, quedando emplazado al suroeste de la ciudad. Cuenta con una cuenca de tamaño considerable a la que afluyen diversas ramblas y barrancos, como Rambuchar, Pepior, etc. Los últimos 400 m del barranco cruzan el casco urbano de Alicante junto al barrio de San Gabriel.

Actualmente el barranco se encuentra encauzado desde el cuenco de San Gabriel, situado aguas arriba del puente de la calle Paraguay, hasta su desembocadura en el mar. Este encauzamiento se realizó para un caudal de diseño de 734 m<sup>3</sup>/s que equivale a un periodo de retorno de 100 años.

Las actuaciones previstas en el proyecto vigente y que se mantienen idénticas en el presente proyecto modificado nº 1 contemplan el acondicionamiento del tramo actualmente encauzado, desde el cuenco de San Gabriel hasta la entrega en el mar, con el objetivo de aumentar su capacidad para un caudal de diseño de 912 m<sup>3</sup>/s, que equivale a un periodo de retorno de 200 años, y solventar el problema de malos olores que actualmente existe en este tramo, al quedar agua retenida entre la escollera existente.

La mayor crecida que se conoce en el Barranco de las Ovejas es la del 20 de octubre de 1982, que además de los desastrosos efectos sobre la población produjo una modificación importante del lecho del cauce.

Con posterioridad a esta riada se han sufrido en el barranco tres avenidas relevantes: la primera en noviembre de 1987, la segunda en enero de 1988 y la tercera en septiembre de 1997.

Tras las inundaciones de los días 19 y 20 de Octubre de 1982 y una vez asumidas las competencias de obras de defensa en zona urbana por la Generalitat Valenciana, a petición del Ayuntamiento de Alicante se procedió a la redacción del "Proyecto de encauzamiento y accesos del barranco de las Ovejas en Alicante".

Este proyecto supuso el acondicionamiento del tramo de entrega al mar del barranco de las Ovejas (últimos 460 m) para el caudal de 730 m<sup>3</sup>/s, que en su momento correspondía a un período de retorno de unos 110 años.

Posteriormente, con motivo de la avenida de septiembre de 1997, se incluyó en el Plan de Emergencia contra inundaciones de la ciudad de Alicante el proyecto del encauzamiento del barranco desde su desembocadura en el mar hasta el puente de la antigua carretera de Elche. Dicho proyecto fue redactado por Técnica y Proyectos, S.A. (TYPESA) en mayo de 2002, con el título "Proyecto de nuevo encauzamiento del barranco de las Ovejas (Alicante)".

La planificación urbanística de Alicante llevó a la Consellería de Infraestructuras y Transporte (CIT) a plantear el encauzamiento del tramo siguiente, lo que implicó la redacción del proyecto de construcción "Prolongación del encauzamiento del barranco de las Ovejas desde Rincón de León hasta la autovía A7", redactado por Técnica y Proyectos, S.A. en diciembre de 2005.

En el año 2009, con motivo del Plan de empleo a la inversión productiva en municipios de la Comunidad Valenciana, el Ayuntamiento de Alicante encargó a Técnica y Proyectos, S.A. (TYPESA) la redacción de un Proyecto básico que contemplara, de acuerdo con el presupuesto disponible, el tramo bajo de las conjunto de actuaciones recogidas en el "Proyecto de nuevo encauzamiento del barranco de las Ovejas (Alicante)", anteriormente citado.

Dicho Proyecto básico, con el mismo título que el proyecto vigente, "Acondicionamiento del barranco de las Ovejas en su tramo final (P.K. 0+457 hasta desembocadura) (Alicante)", se presentó en abril de 2009, y es el documento que sirvió de base para la definición del alcance del proyecto vigente. Por lo tanto, el proyecto vigente se trata de un desglosado, tramo bajo de la desembocadura, del proyecto constructivo redactado en mayo de 2002 con el título "Proyecto de nuevo encauzamiento del barranco de las Ovejas (Alicante)".

Por los motivos expuestos en el apartado 2 de esta Memoria, se procede ahora a la redacción del "Proyecto modificado nº 1 al de Acondicionamiento del barranco de las Ovejas en su tramo final (P.K. 0+457 hasta desembocadura) (Alicante)".

#### **MOD 1.2.2.- Descripción de la zona de actuación**

Actualmente el barranco se encuentra encauzado en el tramo comprendido entre la entrega al mar y aguas arriba del puente de la calle Paraguay, aproximadamente 460 m. La sección tipo está

formada por solera de escollera y cajeros verticales formados por muros de hormigón armado. Está provista de un cauce de aguas bajas que comienza en el cuenco de San Gabriel, justo aguas arriba de la estructura de la calle Paraguay, y finaliza en la entrega al mar. La desembocadura al mar se encuentra junto a la dársena pesquera del puerto de Alicante y está protegida por dos espigones de escollera. El espigón de la margen derecha cuenta con una longitud aproximada de 200 m, mientras que el de la margen izquierda se extiende del orden de 400 m.



Vista actual del tramo de actuación

### MOD 1.2.3.- Descripción general de las obras y justificación de la solución adoptada

Las actuaciones de acondicionamiento comienzan en el cuenco existente de San Gabriel, aguas arriba del puente de la calle Paraguay, y finalizan en la entrega al mar, aguas abajo del puente del ferrocarril (zona de los espigones). Además, se proyecta el dragado del tramo marino de la desembocadura entre los dos espigones existentes.

El alcance y detalle de las actuaciones previstas queda suficientemente descrito en el resto de documentos de que se compone el presente proyecto. En cualquier caso, a continuación se efectúa una sucinta descripción de las distintas actuaciones previstas:

- Dado que el tramo de barranco se encuentra en zona urbana consolidada, no es posible la ampliación del ancho del encauzamiento, por lo que el aumento de la capacidad de desagüe se lleva a cabo a base de rebajar la cota de la rasante actual por debajo de la

cota 0,00. Esto conlleva la entrada directa del mar hasta el cuenco amortiguador de San Gabriel, lo que permite a la vez lograr la eliminación de los problemas de malos olores existentes por los depósitos que se producen actualmente en el cauce.

- La rasante proyectada en el tramo terrestre y bajo los puentes de la desembocadura es idéntica a la prevista en el proyecto vigente, situándose en el tramo bajo a la cota -2,50 m hasta el pie del creager de entrega al mar, a la -2,00 m desde aguas arriba de éste hasta el pie de la rápida, y a la cota -1,00 m desde aguas arriba de ésta hasta el pie del creager de San Gabriel.
- Se ha introducido una modificación en la geometría en planta consistente en el cambio de la posición del muro cajero de la margen derecha en los 200 m finales. En el proyecto vigente, el nuevo muro está proyectado siguiendo las mismas alineaciones que tiene actualmente el murete situado tras la mota. Al eliminar ésta, dichas alineaciones quebradas producirían que el ancho del cauce no aumentase de forma progresiva hacia la desembocadura, con los problemas de inestabilidad en el flujo que ello conlleva. Por tanto, se ha introducido en el modelo matemático que ha realizado la UPV la modificación consistente en sustituir dichos quiebros por una única alineación, habiéndose verificado con la modelación matemática la bondad del funcionamiento hidráulico, con un comportamiento mejor que el del diseño inicialmente proyectado. Asimismo, se ha recabado y obtenido la correspondiente Autorización para dicho cambio de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Dicha modificación presenta las siguientes características:

- Se produce una apertura gradual del cauce conforme se aproxima a la desembocadura, siendo esta geometría mucho más adecuada desde el punto de vista hidráulico, tal y como ha recomendado la Universidad Politécnica de Valencia.
- La sustitución de la mota por un cajero vertical supone la ampliación de la sección hidráulica, contando el cauce ahora con un ancho efectivo de paso mayor, al eliminarse el talud.
- Dado que la cota de coronación de los cajeros actuales responde a criterios de compatibilidad con los elementos urbanísticos adyacentes y no hidráulicos, se dispone de unos resguardos más que holgados (2,50 m en el peor de los casos, según el informe de la UPV) para admitir el pequeño estrechamiento de la sección que se produce con la modificación pretendida.
- Por otra parte, y de acuerdo con los resultados obtenidos por la UPV, la cota de la lámina de agua en esta zona es prácticamente idéntica a la que se produciría para el caudal de diseño con la geometría inicial proyectada.
- Todos los cálculos, tanto los efectuados en el proyecto primitivo como los actuales, se han realizado para un periodo de retorno  $T=200$  años. La amplitud de los resguardos indica que los caudales que desbordasen la sección corresponderían a periodos de retorno mucho mayores.
- Con esta solución, que al no modificar el murete existente se puede ejecutar con pantallas, evita la producción de las importantes afecciones que de otra forma se

producirían sobre los edificios, la pista de skate, viales y diversos servicios existentes en la zona.

- La nueva alineación única discurre por la banda actualmente ocupada por la mota, por lo que no se invade en ningún momento el espacio correspondiente al cauce.
- Se proyecta el dragado del tramo entre espigones a la cota -3,50 m, 0,50 m más alto que lo previsto en el proyecto vigente, de acuerdo con el informe emitido por la UPV.
- Modificación del revestimiento de la solera del encauzamiento. Se sustituye la escollera existente por escollos trabados con hormigón, consiguiéndose varios tipos de rugosidades, seleccionadas para conseguir un adecuado funcionamiento hidráulico. La distribución y tipología del revestimiento empleado en cada zona ha venido determinado en el estudio hidráulico realizado por la UPV.
- Desmontaje de la mota situada en la margen derecha entre los PK 0+017 y el PK 0+185.
- Demolición del cuenco amortiguador de San Gabriel y construcción de uno nuevo, entre los PK 0+415,63 y PK 0+442,00, diseñado para el nuevo caudal de proyecto. Recreido del creager de San Gabriel y construcción de tres filas de dientes al tresbolillo en el mismo.
- Demolición de los dos creagers existentes en la entrega al mar y construcción de uno nuevo sumergido, entre los PK 0+024,56 y PK 0+028,29, con su cota de coronación situada a la -1,85 m.
- Dragado del fondo del mar entre el pie del creager de entrega al mar y las pilas del puente del ferrocarril alcanzando la cota -2,50 m. Además, se procederá al dragado de la zona entre los espigones de salida al mar hasta la cota -3,50 m.
- Demolición del cauce de aguas bajas existente desde la salida al mar hasta el cuenco existente de San Gabriel.
- Recreido de los muros cajeros existentes aguas arriba del puente de la C/Paraguay, hasta alcanzar la cota de lámina de agua correspondiente a las nuevas dimensiones del creager de San Gabriel. Se empotrará el nuevo tramo a los muros existentes, previa demolición del tramo necesario para garantizar espesor suficiente de muro y espacio para el correcto anclaje de las armaduras.
- Puesto que se rebaja la cota de la solera del encauzamiento, es necesario actuar sobre los cajeros de los muros existentes al objeto de darles la estabilidad estructural necesaria. Las actuaciones a realizar para cada uno de los tramos es la siguiente:

- MUROS PANTALLA TRAMO 1

Los cajeros actuales quedan definidos por muros ménsula de hormigón armado, cuya cimentación mantiene su cota superior en torno a 60 cm bajo la cota de solera, quedando en todos el tramo desde el creager de San Gabriel hasta la desembocadura bajo la cota +0,00.

La cimentación superficial de los muros mantiene un tacón en el borde de la puntera, alcanzando una altura total zapata más tacón entre 1,9 y 2,0 metros, con la finalidad de

evitar la socavación bajo cimentación (según se ha comprobado en el anejo de cálculo).

Previo excavación del cauce para alcanzar la cota de fondo de la nueva solera, que dejaría descalzados los muros existentes, se ejecutan pantallas que emulen el comportamiento del terreno existente en el intradós de las cimentaciones a la hora de excavar y posteriormente en servicio.

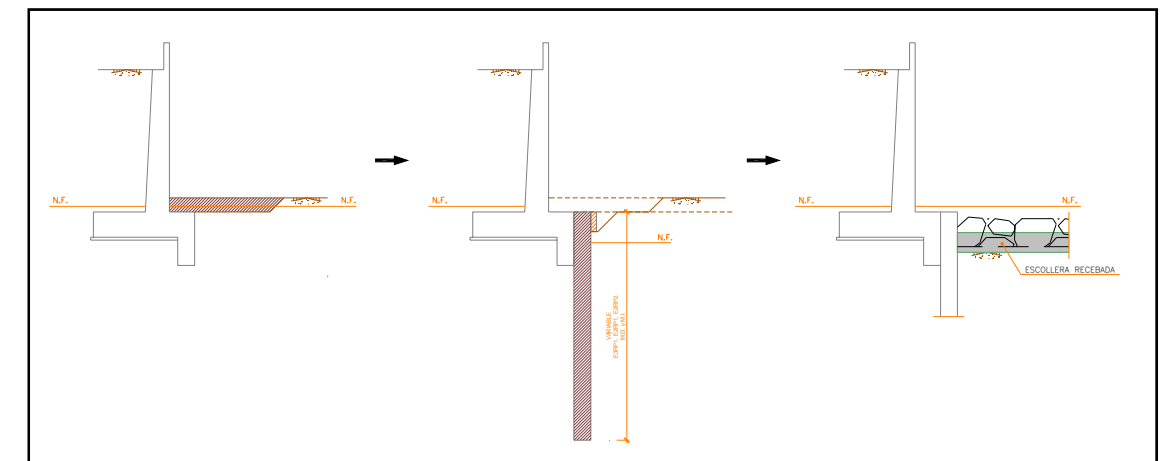
Se ejecutarán los muretes guía dejando la cota de coronación de las pantallas coincidente con la cota superior de las zapatas de los muros existentes, comprobándose la estabilidad de estos últimos al eliminar parcialmente el terreno en su intradós.

Se ejecutarán las pantallas por bataches, evitando la afección al terreno bajo el muro debido a la excavación de las pantallas.

Se ejecutará la viga de atado por tramos inferiores a 30 metros, quedando con esto contenidos los muros existentes frente a la excavación en el cauce necesaria.

La ejecución de la nueva solera de escollera hormigonada aumentará el grado de seguridad, actuando como tope estructural de la nueva pantalla.

Las pantallas se dimensionan evitando alcanzar los estratos impermeables, de manera que en ningún momento quede coartado el régimen subterráneo transversal de las cuencas afluentes.



o MUROS TRAMO 1

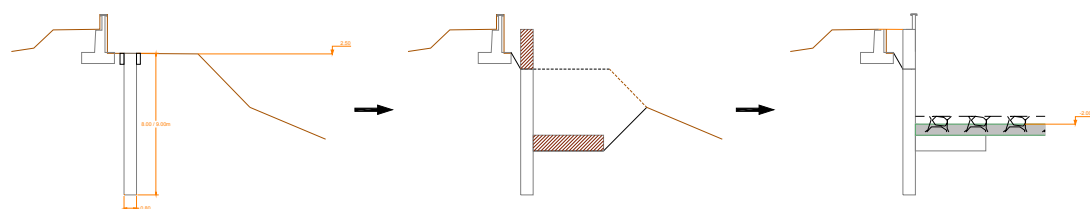
En la margen derecha, coincidiendo con el parque municipal colindante con el cauce y las edificaciones más próximas a la desembocadura, el cajero quedaba resuelto mediante una banqueta acabada en escollera, con un muro en coronación, que separaba ésta tanto de las aceras del parque como de los edificios y calles.

Para resolver el nuevo cajero vertical, evitando la afección al parque, se ejecuta un muro ménsula con tacón en prolongación del muro y únicamente con puntera, variando el procedimiento constructivo tradicional.

Se ejecuta en primer lugar una pantalla desde la cota horizontal a la que se ha igualado todo el tramo de la berma, aproximadamente a la +2,50, quedando con esto resuelto el tacón, el tramo de muro correspondiente con la zapata y el primer tramo de alzado de muro.

Posteriormente se ejecutará la viga de atado, con una dimensión mayor a la de demolición, alcanzando la cota definitiva del alzado del muro (salvo el peto).

Una vez resuelta la contención en fase constructiva del terreno del parque sin afección al mismo, se excava en el intradós de las pantallas, dimensionadas para ello, y se materializa la puntera, completando la sección de muro, dejando la cota superior de la misma bajo la nueva solera de escollera hormigonada, con el consiguiente grado de seguridad por el pasivo añadido en la fase de servicio.

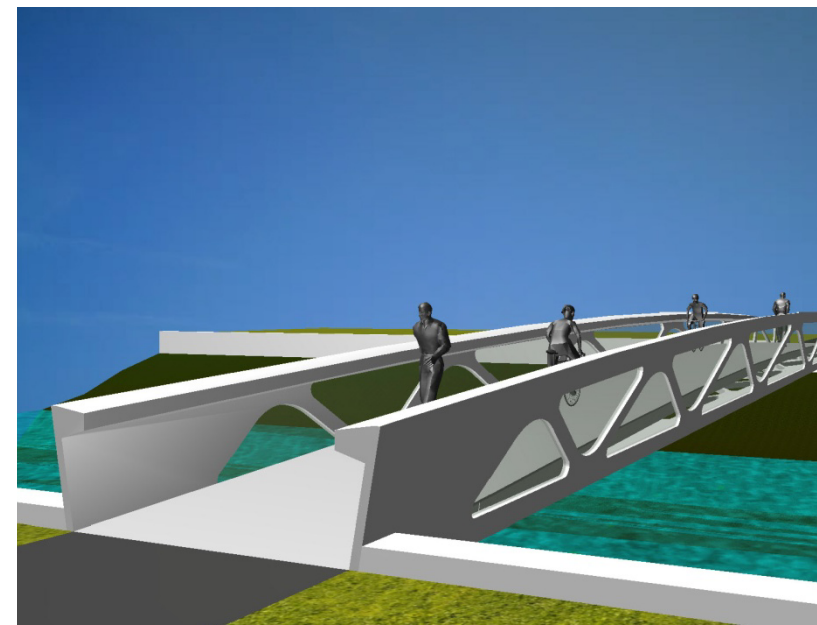


- En todas estas actuaciones se incluye el revestimiento de piedra de los muros, la colocación de la imposta en la zona de coronación y el encintado del pretil. Los nuevos muros ejecutados mantendrán en su coronación el peto en prolongación del muro, que hace las veces de barandilla para el paseo que se genera en ambas márgenes, manteniendo la configuración de los muros existentes. Estos petos irán chapados en ambas caras.
- Construcción de una pasarela peatonal de Hormigón de Muy Alto Rendimiento (HMAR), más conocido en la bibliografía internacional como UHPC o UHPFRC. Esta pasarela tendrá como objetivo facilitar el flujo de peatones entre ambas márgenes.

La ejecución de la pasarela con este nuevo material permite generar una solución novedosa en España, mediante secciones esbeltas de hormigón.

La pasarela se resuelve mediante una estructura de viga cajón, en cuyo interior se dispone el solado, con triangulaciones en los laterales, alcanzando gran ligereza visual. Para

aumentar dicha sensación, se han empleado los propios laterales de la viga cajón como barandillas, gracias a las enormes posibilidades estéticas del material, minimizando el canto total de la estructura, que en su mayor sección alcanza un total de 2.05 metros, para una luz libre de 43,5 metros.



- Reposición de servicios.
  - o **Agua potable.** Se afecta a una conducción de agua potable de diámetro 250 mm que discurre por el interior del creager de entrega al mar existente. De acuerdo con las exigencias del Ayuntamiento de Alicante y de la compañía concesionaria del servicio Aguas de Alicante, se proyecta ahora reponer la conducción por el exterior en lugar de por el nuevo creager. Para ello, se construye una camisa de acero galvanizado de diámetro 350 mm colgada del ala del tablero del puente de la N-332. Por su interior se dispone una conducción de PEAD de diámetro 250 mm, que se conduce hasta la galería a construir en la margen derecha hasta entroncar con la red existente.
  - o **Saneamiento.** Se afecta con la demolición del creager de entrega al mar una conducción de gravedad que canaliza las aguas residuales de la parte baja del barrio de San Gabriel a la EB Cros situada en la margen izquierda, así como a una impulsión que eleva las aguas desde aquella a la EB San Gabriel. Se proyectan para reponer estas instalaciones las siguientes actuaciones:
    - Reposición de la conducción de gravedad desde el barrio hasta el creager y de la impulsión desde éste hasta la pista de skate con tubería de PVC Ø630 mm por el interior de la galería de servicios proyectada.
    - Cruce de ambas conducciones transversalmente al cauce embebidas en el cuerpo del creager de entrega al mar.

- Hinca de tuberías sendas tuberías para el cruce por debajo de la cimentación del muro cajero de la margen izquierda.
  - Construcción de cámara de recepción de hinca, con posibilidad de uso futuro como recinto para una nueva estación de bombeo Cros.
  - Canalización de ambas conducciones desde dicha cámara hasta la EB Cros existente.
  - Construcción de nueva cántara adosada a la existente, situando la cota de la solera 5,60 m por debajo del nivel del mar.
- Reposición vial puerto. Se proyecta la reposición de los pavimentos y elementos urbanísticos existentes en el vial del puerto, afectados por la construcción del muro espigón izquierdo.

## **MOD 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

### **MOD 2.1.- Cementos**

Además de los ya previstos en el proyecto, se utilizarán I/52.5-R/SR para la prefabricación de la pasarela.

### **MOD 2.2.- Humo de sílice**

#### **MOD 2.2.1.- Definición**

Se trata de un subproducto procedente de hornos eléctricos que endurece cuando reacciona con hidróxido de calcio en presencia de agua (material puzolánico) para formar materiales de naturaleza cementicia que ayudan a incrementar las resistencias mecánicas.

#### **MOD 2.2.2.- Condiciones generales**

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los humos de sílice serán las que figuren en las siguientes normas:

UNE-EN 13263 Humo de sílice para hormigón. Parte 1: Definiciones, requisitos y criterios de conformidad. Parte 2: Evaluación de la conformidad.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en el vigente Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

#### **MOD 2.2.3.- Clasificación**

Se utilizará humo de sílice densificado o no densificado con una pureza en dióxido de silicio superior al 94%. En ningún caso se recurrirá a humo de sílice en suspensión.

El Ingeniero Director puede autorizar el uso de otra puzolana por motivos de tonalidad de color, siempre que se demuestre que el factor de eficacia cementante sea al menos similar al del humo de sílice, y siempre que la reología del hormigón no se vea afectada significativamente.

#### **MOD 2.2.4.- Transporte y almacenamiento**

El humo de sílice será transportado en Big Bags mediante camión, protegiéndolo del contacto con la humedad o el agua ambiental.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco.

### **MOD 2.3.- Residuo de Craqueo Catalítico Fluidizado (FC3R)**

#### **MOD 2.3.1.- Definición**

Este es un subproducto puzolánico proveniente de los procesos de catálisis del petróleo en refinerías. Es de inorgánico, de tipo zeolítico y compuesto principalmente por dióxido de silicio y alumina. Su tamaño de partícula se encuentra entre las 0.1 y las 30 micras, siendo estas de geometría irregular debido al previo proceso de molienda. El coeficiente de actividad cementante es bastante similar al del humo de sílice, y tiene la ventaja de tener un elevado índice de blancura.

#### **MOD 2.3.2.- Clasificación**

El FC3R utilizado será de la compañía OMYA CLARIANA S.A. o equivalente, con coeficiente de blancura superior al 80% y con un contenido de partículas orgánicas inferior al 5%.

### **MOD 2.3.3.- Transporte y almacenamiento**

El FC3R se transportará ensacado, completamente seco y evitando el contacto con la humedad ambiental. Se mantendrá ensacado hasta el momento de su utilización.

### **MOD 2.4.- Harina de cuarzo**

#### **MOD 2.4.1.- Definición**

La Harina de Cuarzo es material proveniente de la molienda del dióxido de silicio, El tamaño medio de partícula es variable, si bien en orden de magnitud es similar al del cemento. Es un material inerte y de composición similar a las arenas silíceas, tal que en general puede ser considerado como una arena de elevada finura.

#### **MOD 2.4.2.- Clasificación**

La harina a utilizar tendrá un elevado coeficiente de blancura, un contenido de dióxido de silicio superior al 95% en peso y un diámetro medio de partícula inferior a 15 micras. La harina de cuarzo de SIBELCO M500 cumple estos requisitos, tal que esta o una equivalente puede utilizarse.

#### **MOD 2.4.3.- Transporte y almacenamiento**

La harina de cuarzo se transportará en sacos, manteniéndola aislada de la humedad ambiental. Se almacenará en dichos sacos hasta su utilización.

### **MOD 2.5.- Pigmento**

#### **MOD 2.5.1.- Definición**

El pigmento es un producto inorgánico finamente molido que se añade al hormigón en la dosificación para proporcionarle una determinada tonalidad.

#### **MOD 2.5.2.- Clasificación**

El pigmento a utilizar será variable dependiendo de la tonalidad acordada con la dirección de obra. No deberá contener partículas orgánicas y deberá ser fácilmente dispersable durante el amasado.

Con el fin de evaluar el contenido de pigmento adecuado, se realizarán pruebas previas en el laboratorio con diferente porcentaje de adición de este respecto al peso de cemento.

### **MOD 2.6.- Áridos para hormigones**

#### **MOD 2.6.1.- Condiciones generales**

En el caso de los áridos utilizados para la prefabricación de la pasarela se almacenarán garantizando que se mantienen secos.

El contenido de humedad en el caso del árido silíceo utilizado para la prefabricación de la pasarela será inferior al 0.5%.

#### **MOD 2.6.2.- Árido fino**

La arena utilizada para la prefabricación de la pasarela será silícea, de densidad no inferior a dos enteros cinco décimas (2,5) y con absorción inferior al 0.5%. El porcentaje de partículas alargadas no excederá del cinco por ciento (5%) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima.

### **MOD 2.7.- Aditivos a emplear en áridos y hormigones**

#### **MOD 2.7.1.- Materiales**

Para el caso del hormigón utilizado para la prefabricación de la pasarela, se utilizará tan solo un aditivo superplastificante de tercera generación (policarboxil-éter), con un contenido de sólidos entre el 15 y el 45%. Se realizarán pruebas previas en laboratorio con aditivos de diferentes marcas, comprobando que los efectos producidos en estado reológico y endurecido son los deseados y evaluando cual es el más adecuado. Finalmente se realizarán amasadas en la empresa de prefabricados con el objetivo de confirmar la idoneidad de la mezcla en las mismas condiciones en las que se ejecutará la pasarela.

El agua que contenga el aditivo debe ser descontada al agua total para deducir el agua a añadir en la dosificación del hormigón.

### **MOD 2.8.- Fibras de acero**

#### **MOD 2.8.1.- Definición**

Las fibras de acero son filamentos de acero deformados y cortados en diferentes longitudes, que son añadidos al hormigón con el objetivo de proporcionarle ductilidad. El rendimiento de las fibras depende de su geometría, la textura de su superficie y de la calidad del acero utilizado.

### MOD 2.8.2.- Condiciones generales

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de las fibras serán las que se encuentran en la norma UNE-EN 14889-1, y en el anejo 14 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08), aprobada en Real Decreto 1429/2008, de 21 de agosto.

### MOD 2.8.3.- Equipos

Las fibras de longitud corta se introducirán en la amasadora mediante un sistema vibratorio que permita separar los conglomerados antes o durante el vertido.

### MOD 2.8.4.- Clasificación

Se utilizarán fibras de dos tipos de acuerdo con la nomenclatura establecida en UNE-EN-14889-1. Las fibras cortas tendrán una longitud de 13 mm con una tolerancia de 2 mm, y un diámetro de entre 0.16 y 0.21 mm. Su límite elástico será superior a los 2000 MPa y serán rectas y de superficie lisa. Las fibras largas serán las denominadas 80/30 (30 mm de espesor, 80 de esbeltez), con ganchos en los extremos para incrementar la resistencia al arrancamiento, y con límite elástico superior a 2000 MPa. Deberán encontrarse en forma de grapas para facilitar el vertido en la amasadora.

### MOD 2.9.- Hormigones

#### MOD 2.9.1.- Definición

Se define como Hormigón de Muy Alto Rendimiento reforzado con Fibras (UHPFRC) a un material de base cementicia con materiales especialmente seleccionados, con una resistencia a compresión superior a 150 MPa y con refuerzo de la matriz mediante fibras de acero. Generalmente es autocompactante.

Para el caso del uso de UHPFRC, para el cual todavía se carece de una normativa en España o Internacional, se han tomado como referencia las Recomendaciones "Bétons fibrés à ultra-hautes performances" propuestas por la AFGC-SETRA en Enero de 2002.

#### MOD 2.9.2.- Materiales

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes puntos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, tanto en las especificaciones del documento vigente como en las del presente documento modificado:

- Cementos
- Humo de sílice

- Residuo de Craqueo Catalítico Fluidizado
- Harina de cuarzo
- Pigmento
- Agua a emplear en morteros y hormigones
- Áridos para hormigones
- Aditivos a emplear en áridos y hormigones
- Fibras de acero

#### MOD 2.9.3.- Tipos de hormigón y distintivos de calidad

El hormigón de Muy Alto Rendimiento Reforzado con Fibras utilizado para elaborar las tres primeras fases de la pasarela será, de acuerdo con la nomenclatura establecida en el Anejo 17 de la Instrucción EHE-08, del tipo HP-150/(AC-E3+AC-V2)/2/IIIa. El escurrimiento deseado de acuerdo con el ensayo UNE-EN 12350-8 es de entre 780 y 800 mm. El tiempo abierto deseado es de al menos 60 minutos. Para la cuarta fase de la pasarela el hormigón tendrá los mismos requisitos reológicos, siendo del tipo HA-135/(AC-E3+AC-V2)/2/IIIa.

#### MOD 2.9.4.- Dosificación del hormigón

La composición de las dos dosificaciones de UHPFRC utilizado para prefabricar la pasarela requerirá una caracterización previa tanto en laboratorio como en la empresa de prefabricados. Para el hormigón de las tres primeras fases (UHPFRC-A) se realizarán en condiciones de laboratorio al menos 6 amasadas con la dosificación prevista para obtener:

- Resultados reológicos: Tiempo abierto, T50 y escurrimiento.
- Resultados mecánicos: Evolución de resistencias a compresión a lo largo del tiempo (1, 2, 7 y 28 días), resistencia a flexión y módulos elásticos.

En las pruebas se modificará el tipo de aditivo para obtener una buena compatibilidad con el cemento y la puzolana. Ello permitirá reducir al máximo la relación agua/cemento a fin de obtener la máxima resistencia manteniendo la trabajabilidad deseada.

En el caso del UHPFRC destinado a elaborar la cuarta fase (B), se elaborarán 3 amasadas en laboratorio hasta conseguir la tonalidad rojiza que se desea para el tablero de la pasarela. Se caracterizará reológicamente y mecánicamente de modo similar al UHPFRC de las primeras tres fases.

Por su parte, las amasadas desarrolladas en la empresa de prefabricados tendrán por objeto comprobar la idoneidad de la amasadora, de los procesos de introducción de materias primas en la misma, y del proceso de vertido del hormigón fresco.

Las características del sistema de amasado en la empresa de prefabricados puede inducir a ligeros cambios en el contenido de agua en la dosificación, que se aplicarán con el fin de obtener los valores de escurrimiento necesarios, siempre que se garantice el mantenimiento de las resistencias a compresión,

La dosificación debe ser tal que no se aprecie segregación de las fibras o de los áridos de mayor tamaño. La fluidez del UHPFRC debe garantizar una correcta orientación de las fibras de acero en la dirección de avance del fluido. La resistencia en probeta cúbica de 100 mm de lado debe ser superior a la que se exige a los 28 días en los planos del proyecto.

La dosificación propuesta para las tres primeras fases de la pasarela (UHPFRC-A) debe encontrarse entre los siguientes valores:

- Cemento 52.5 R/SR: 1000 Kg/m<sup>3</sup> (margen de error del 2%).
- Humo de sílice: 15% del peso de cemento (margen de error 2%).
- Arena fina 0-0.5 mm, siendo entre un 35% y un 65% del total de la arena.
- Arena gruesa 0-2 mm, siendo entre un 65% y un 35% del total de la arena.
- Aditivo: Entre un 1.5% y un 3% del contenido de conglomerante.
- Relación Agua/Conglomerante: Entre 0.15 y 0.19.
- Fibras cortas: 78 Kg/m<sup>3</sup> (margen de error del 2%).
- Fibras largas: 78 Kg/m<sup>3</sup> (margen de error del 2%).

Las arenas se calcularán para completar 1 m<sup>3</sup> de material. La dosificación puede ser modificada por una más económica siempre que las propiedades reológicas y mecánicas no resulten perjudicadas. Esta misma dosificación omitiendo las fibras podrá ser utilizada para capas superficiales menores a 10 mm con el fin de evitar la aparición de fibras en la superficie exterior.

La dosificación propuesta para la cuarta fase de la pasarela (UHPFRC-B) debe encontrarse entre los siguientes valores:

- Cemento 52.5 R/SR: 850 Kg/m<sup>3</sup> (margen de error del 2%).
- Residuo de Craqueo Catalítico Fluidizado: 15% del peso de cemento (margen de error 2%).
- Harina de Cuarzo: 25% del peso de cemento (margen de error 2%).

- Arena fina 0-0.5 mm, siendo entre un 35% y un 65% del total de la arena.
- Arena gruesa 0-2 mm, siendo entre un 65% y un 35% del total de la arena.
- Aditivo: Entre un 2% y un 3% del contenido de conglomerante.
- Relación Agua/Conglomerante: Entre 0.15 y 0.19.
- Fibras cortas: 78 Kg/m<sup>3</sup> (margen de error del 2%)
- Fibras largas: 78 Kg/m<sup>3</sup> (margen de error del 2%)

#### **MOD 2.9.5.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo**

La fórmula de trabajo para los hormigones de la pasarela constará al menos de:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m<sup>3</sup>).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Dosificación de cada tipo de fibra (% sobre el volumen total de hormigón).
- Tipo y clase de cemento.
- Escurrimiento o consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

En el caso del UHPFRC para la prefabricación de la pasarela, el escurrimiento se obtendrá midiendo el diámetro medio de una galleta obtenida con el Cono de Abrams de treinta centímetros de altura y con base de diámetro 20 centímetros y diez centímetros respectivamente, según la norma UNE-EN 12350-8.

En el caso del UHPFRC el ensayo de escurrimiento se realizará al finalizar cada amasada que se elabore.

### MOD 2.9.6.- Amasado del UHPFRC para la prefabricación de la pasarela

El Hormigón de Muy Alto Rendimiento Reforzado con Fibras será amasado de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- Se realizará un mezclado en seco del cemento, humo de sílice y arenas durante al menos 4 minutos. Las fibras cortas también pueden ser añadidas a estos. El sistema de vertido de las fibras tiene que garantizar la disgregación de los erizos presentes al extraerlas del recipiente.
- Posteriormente se añadirá el 80% del agua a añadir, y un minuto después la mitad del aditivo previsto.
- Se mezclará hasta que el aspecto del hormigón cambie de seco a plástico. En ese momento se añadirá el agua y el aditivo restantes.
- Cuando el hormigón tenga aspecto y comportamiento fluido, se añadirá la fibra larga. Entre 3 y 5 minutos después el hormigón estará preparado para ser vertido.
- El proceso total de mezclado no podrá ser inferior a 10 minutos ni superior a 25 minutos. En el caso del UHPFRC utilizado para realizar el tablero (cuarta fase de la pasarela), la harina de cuarzo será añadida junto a las arenas, el FC3R será añadido en vez del humo de sílice, y el pigmento se añadirá cuando el hormigón tenga aspecto fluido.
- Al finalizar el amasado el escurrimiento deberá encontrarse entre los valores especificados en 2.5.10.3. Además se realizará una apreciación visual de la homogeneidad de la galleta obtenida, y en el caso de que se aprecie que el hormigón está claramente segregado la amasada será desechada.

### MOD 2.10.- Armaduras para el hormigón

#### MOD 2.10.1.- Cordones para hormigón pretensado

Se denominan cordones aquellos productos formado por un número de alambres arrollados helicoidalmente, con el mismo paso y el mismo sentido de torsión, sobre un eje ideal común. Los alambres son de acero y los cordones se utilizan para tensar el hormigón, bien mediante procedimiento de pretensado o por el de postesado.

#### MOD 2.10.2.- Forma y dimensiones

Los alambres de acero para armaduras activas están compuestas de acero de límite de rotura de 1860 MPa, cuyas características serán las siguientes:

Los cordones se diferencian por el número de alambres, del mismo diámetro nominal y arrollados helicoidalmente sobre un eje ideal común y que pueden ser 2, 3 ó 7 cordones. En este caso el cordón que se utilizará tiene 7 alambres y un diámetro nominal de 15.2 mm (Y-1860 S7).

- $f_{max} = 1.860.000 \text{ KN/m}^2$
- $1.637.000 \text{ KN/ m}^2 < f_y < 1.767.000 \text{ KN/m}^2$
- $E = 190.000.000 \text{ KN/m}^2$
- Alargamiento en rotura mínimo: 3.5%
- La estricción en rotura será visible a simple vista.

### MOD 2.10.3.- Procedimiento de tesado

El tesado preteso en la empresa de prefabricados se realizará traccionando los cables simultáneamente al 70% de la carga máxima (siempre siendo este valor inferior al 85% del límite elástico característico), y fijando la tensión por medio del uso de cuñas de pretensado.

### MOD 2.10.4.- Encofrado de la pasarela

Las diferentes partes de la pasarela (alas en la primera fase y tablero en la segunda) se ejecutarán en horizontal garantizando la forma con un encofrado de chapa metálica doblada o de textura similar. Las superficies que contacten con el material podrán ser tratadas o cubiertas con el objetivo de garantizar una textura superficial homogénea y sin presencia de fibras.

Las juntas existentes entre los diferentes elementos del encofrado deberán ser completamente estancos, a fin de impedir que el fluido penetre por las mismas y aparezcan fibras tras el desencofrado.

### MOD 2.11.- Vidrio de seguridad

El vidrio a utilizar tendrá la forma curva irregular adecuada a cada uno de los huecos a que va destinada cada pieza. El material será vidrio laminar de seguridad Stadip o similar compuesto por dos vidrios de 6 mm. de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo acústico incoloro Silence o similar, homologado frente a ataque manual con nivel de seguridad A según DBT-2102

La fijación sobre el hormigón HSAR se realizará con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, y fijación con dobles L 40x6 de acero inoxidable ancladas con tornillos y expansivos del mismo material.

### MOD 2.12.- Barandilla sobre la pasarela

La barandilla de la pasarela será el hormigón de los cordones superiores. Por ello deberá comprobarse en el 100% de la superficie exterior que no hay presencia de fibras. La textura

deberá ser lisa y de aspecto metálico, algo que se controlará con el tipo de encofrado tal y como se ha explicado anteriormente.

El cordón superior de la pasarela, que es el pasamanos, tiene una anchura variable de entre 20 y 37 cm, situado a una cota de 98 cm respecto al nivel del tablero.

#### **MOD 2.13.- Baldosas hidráulicas**

Se definen las baldosas hidráulicas como placas de forma geométrica, con bordes vivos o biselados, de área superior a un decímetro cuadrado (1 dm<sup>2</sup>). Se componen de:

- Cara, constituida por la capa de huella, de mortero rico de cemento, arena muy fina y, en general, colorantes.
- Capa intermedia, que puede faltar a veces, de mortero análogo al de la cara, sin colorantes.
- Capa de base, de mortero menos rico en cemento y arena gruesa, que constituye el dorso.

La cara o capa de huella puede ser pulida o lavada.

El modelo de baldosa, textura, color y acabado de la capa de huella será el que determine expresamente la Dirección de las Obras, debiendo someterse a su aprobación previamente a su puesta en obra. **Se exigirá el empleo exclusivamente de baldosas Clase 1ª.**

Las baldosas estarán perfectamente moldeadas, y su forma y dimensiones serán las señaladas en el resto de Documentos del presente Proyecto. Se admitirá una desviación máxima sobre la medida nominal de los lados de más o menos cero coma dos por ciento ( $\pm 0,2\%$ ).

El espesor de la baldosa medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los rebajos de cara o del dorso, no variará en más del ocho por ciento (8 %) del espesor máximo.

El espesor de la capa de huella, con excepción de los rebajos de cara, será sensiblemente uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros (7 mm).

La variación máxima admisible en los ángulos será de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm) en más o en menos, medidos sobre un arco de veinte centímetros (20 cm) de radio, o por sus valores proporcionales, para las baldosas de clase 1ª.

La desviación máxima de una arista respecto a la línea recta será, de uno por mil (1 ‰) en más o en menos de su longitud.

La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro (0,5 mm) en más o en menos.

La flecha máxima no sobrepasará el tres por mil (3 ‰) de la diagonal mayor, en más o en menos, no pudiendo sobrepasar de dos milímetros (2 mm).

Las baldosas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista. Esta condición se cumple si, en el momento de efectuar el control de recepción, hallándose éstas en estado seco, esta cara resulta bien lisa.

#### **MOD 2.14.- Gaviones**

##### **MOD 2.14.1.- Mallas de gaviones**

La malla del gavión consiste en un enrejado metálico de mallas hexagonales de triple torsión, confeccionado con alambre galvanizado reforzado que debe cumplir la norma BSS 1052/80 relativa a la resistencia y la norma BSS 443/82 relativa a la galvanización. En cualquier caso la cara vista de los gaviones tendrán un acabado tipo mampostería, el director de las obras se hará responsable de su correcta ejecución.

El tipo de malla hexagonal de triple torsión que se empleará será de 8-10 cm de escuadría con alambre de 2,70 mm.

Se admitirá una tolerancia en el diámetro del alambre galvanizado de  $\pm 2,55$ .

Se admitirá una tolerancia en las medidas del gavión de  $\pm 3\%$  en su longitud y anchura y de  $\pm 5\%$  en altura.

El alambre para cosidos y atirantados, que permite el armado del gavión y su actuación solidaria respectivamente, será galvanizado reforzado con diámetro de 2,7 mm.

##### **MOD 2.14.2.- Material de relleno de los gaviones**

Los gaviones consisten en un recipiente paralelepípedo de alambre relleno de cantos. En este caso, la cara vista de gavión es tipo mampostería, que actúan como estructura de contención de tierras capaces de resistir por gravedad, es decir por peso propio.

Su colocación deberá ser ordenada, tal como se define en planos.

Los gaviones deberán unirse entre sí con alambre de atar de diámetro 2,7 mm.

El peso específico de la estructura de gavión será como mínimo de 1,77 t/m<sup>3</sup> para todas las secciones, es decir 2,2 t/m<sup>3</sup> para la piedra de relleno con un porcentaje de huecos del 20%. En cuanto a su granulometría, se exige un D100 mayor o igual a 10 cm.

El material deberá ser resistente a la meteorización, lo que incluye acciones hielo-deshielo, cristalización salina, solubilidad... Por otra parte se exige un coeficiente de desgaste de Los Angeles inferior a 50 (D.L.A.<50) y una capacidad de absorción de agua inferior o igual al 2% en peso.

### MOD 2.15.- Escollera hormigonada

Los materiales constituyentes de esta unidad de obra son piedra de escollera y hormigón en masa, por lo que se exigirá a ambos materiales las prescripciones que para ellos se efectúan en el presente Pliego.

### MOD 2.16.- Luminarias LED

Las luminarias LED lineales previstas serán del tipo BAROLED de Socelec o similar, de 300 mm de longitud, con 10 LED blancos, que consta de un perfil de aluminio extruido y de un protector plano de vidrio templado (IK08).

Integrará diferentes lentes para obtener una fotometría de altas prestaciones, con equipo de alimentación integrado en el cuerpo de la luminaria.

Las características principales del equipo son:

- Hermeticidad: IP67 (\*)
- Resistencia a impactos vidrio/PC IK07/ IK10 (\*\*)
- Tensión nominal: 230V/50Hz Mono
- Clase eléctrica (230V): II
- Control protocolo DALI (en preparación DMX).
- Peso (230V-1200mm) 3.7kg (sin cable)
- (\*) Según norma CEI-EN 60598 (\*\*) Según norma CEI-EN 62262

### MOD 2.17.- Barrera antiturbidez

Las barreras antiturbidez son unos elementos de flotación sólida dotadas de una cortina geotextil recomendada para su uso en áreas donde se realicen trabajos de obra civil en aguas protegidas y con poco oleaje (puertos, astilleros, presas...).

Se compone de una barrera flotante de contención y una cortina antiturbidez inferior. La barrera de contención retiene líquidos y sólidos en toda su altura y la cortina antiturbidez deja pasar líquidos pero no sólidos.

Gracias a su bajo peso puede ser desplegada y manipulada desde barcos y muelles de manera fácil y cómoda. Por otro lado, su mantenimiento y limpieza son muy sencillos.

Las características de la barrera son las siguientes:

Altura de la barrera de contención (mm)	650
Altura de la cortina antiturbidez (m)	2,75 / 5,5
Francobordo de la barrera de contención (mm)	200
Calado de la barrera de contención (mm)	450
Longitud estándar por unidad fabricada (m)	25
Conexiones	ASTM F962 Aluminio extruido / Conexión flexible de tipo Noruego
Tejido de la barrera de contención	Poliéster recubierto de PVC
Peso tejido de la barrera de contención (g/m <sup>2</sup> )	1400
Color	Naranja
Flotadores	Cilíndricos fabricados con espuma insertada en una celda interior a la barrera de 2 m, flotadores flexibles
Peso de la barrera con cortina (kg/m) Tejido 1400	6,6 / 7,4

Las características de la cortina son las siguientes:

Calado de la cortina	2,75 m
Gramaje	200 g/m <sup>2</sup>
Cadena lastre	Galvanizada al fuego de 6 mm
Peso del lastre por metro	1 Kg
Conexiones	Ollados plásticos remachados para unir mediante cabos.
Tejido de la cortina	Poliéster
Color	Blanco
Peso de la cortina (con lastre)	47 Kg

## MOD 2.18.- Tuberías de acero

### MOD 2.18.1.- Tuberías de acero al carbono

El acero empleado en la fabricación de los tubos y piezas especiales será dulce y perfectamente soldable.

Los tubos de acero al carbono que se emplearán en este proyecto serán de diámetro nominal 600 mm, y el espesor mínimo será de 6 mm. Salvo estas dos características, y dado que su uso está previsto para la realización de un desvío provisional, el Director de las obras podrá eximir al contratista del cumplimiento de todas o algunas de las especificaciones fijadas en el presente artículo.

El material de estas tuberías será de chapa de acero electrosoldada y los tramos empotrados en hormigón llevarán soldadas unas pletinas en forma de aro para mayor fijación al hormigón.

Los ensayos de soldadura se efectuarán a la recepción del material y consistirán en el plegado sobre junta soldada.

Las características sobre producto para el acero en la fabricación de tubos, serán los establecidos en el cuadro siguiente:

Clase de tubo	Tracción (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mínimo alargamiento U en %	% Carbono máximo	% Fósforo máximo	% Azufre máximo
Tubos soldados a tope	37 a 45	26	--	0,060	0,050
Tubos sin soldar	37 a 45	26	0,23	0,060	0,055
	52 a 62	22		0,055	0,055

Los tubos, uniones, y piezas deberán estar perfectamente terminadas, limpias, sin grietas etc..., ni cualquier otro defecto de superficie. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa.

Todos los tubos y piezas de acero serán protegidos interna y externamente contra la corrosión. Las piezas especiales se construirán en taller por soldadura, pudiendo también hacerse de fundición.

En lo que respecta a las piezas especiales se tendrá en cuenta el tipo de unión entre ellos debiendo acogerse a lo especificado en las Normas UNE que les afecten en cuanto a:

- Codos y curvas para soldar (une 19.071)
- Medidas de acoplamiento por bridas para PN-16 (une 19.153)

- Disposición de los agujeros para los tornillos en caso de bridas y tolerancias en las medidas de construcción (UNE 19.159 y UNE 19.161)

Las bridas se construirán de acuerdo con la norma DIN correspondiente y la tornillería a emplear será de presión, cadmiada y corresponderá a las normas DIN equivalente a las bridas en que se utilicen. Las bridas a utilizar, así como la tornillería se adaptarán a la presión nominal que se indique en cada caso.

El entronque de tuberías de diámetros inferiores a trescientos (300) milímetros o si una de las tuberías es de diámetro inferior a 300 mm. se rigidizarán con refuerzos planos debidamente justificados, pero cuyo espesor en ningún caso, será menor al de la capa de la tubería de mayor diámetro.

El material será del tipo S275JR, que cumplirá las siguientes características:

- Resistencia a la tracción
  - Si espesor  $e < 3$  mm: la resistencia a tracción estará comprendida entre 430 y 580 N/mm<sup>2</sup>
  - Si espesor  $\geq 3$  mm: la resistencia a tracción estará comprendida entre 410 a 56 N/mm<sup>2</sup>
- Límite elástico  $\geq 265$  N/mm<sup>2</sup>
- Alargamiento mayor del 23%

La preparación de las chapas y su soldadura para la formación de virolas será ejecutada en Taller, por procedimientos automáticos o semiautomáticos posteriormente a la toma de medidas previas. Un 3% de soldaduras serán verificadas mediante ultrasonidos, comprobándose por control radiográfico aquellas soldaduras que presenten dudas en la verificación por ultrasonidos.

Salvo especificación en contrario del Director de Obra, la tubería de acero que vaya a permanecer enterrada, estará pintada interiormente con una imprimación epoxi anticorrosiva de dos componentes de espesor mínimo 50 micras y acabada con recubrimiento epoxi de dos componentes, con alto contenido en sólidos y curado con poliamidas, de uso alimentario, con un espesor mínimo de 150 micras.

Exteriormente estará pintada con un brea-epoxy de dos componentes curada con poliamida con un espesor mínimo de 200 micras.

Según ISO 8501-2: 1994 la preparación de las superficies se realizará mediante granallado localizado conforme a la Norma ISO 8504-2 en la que aparecen descripciones de los métodos de preparación de superficies por granallado, incluyendo el tratamiento antes y después del mismo. Antes del granallado, deberán eliminarse las capas pesadas de óxido mediante picadura. También deberán eliminarse aceites, grasas, manchas visibles y todas las salpicaduras de soldadura. Se deben esmerilar las juntas de soldadura y los bordes afilados. El método a utilizar es el Sa 2 1/2 (ISO 8504-2), granallado localizado muy intenso, mediante el cual se dejarán intactos los recubrimientos firmemente adheridos.

La superficie granallada deberá aparecer, examinándose sin aumentos, exenta de aceite, grasa y suciedades visibles, así como pintura desprendida, cascarilla, óxido y materias extrañas. Deberá tener un color metálico uniforme, utilizándose para su comprobación las fotografías CSa 2 ½ y Dsa 2 ½ que aparecen en la ISO 8501-1.

Tras el granallado, se limpiará el polvo y demás partículas de la superficie.

### MOD 2.18.2.- Tuberías de acero inoxidable

#### Generalidades

Las tuberías de acero previstas en el presente proyecto son de acero inoxidable AISI316L de diámetro 600 mm, con un espesor mínimo de 6 mm.

En caso de emplearse tubos de características distintas a las establecidas, el contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa los planos y los cálculos mecánicos de los elementos de la tubería que no hayan sido detallados por aquella, teniendo en cuenta, además de lo prescrito el tipo de apoyo, la naturaleza del terreno, etc.

Salvo justificación especial en contrario, se tomará como tensión de trabajo del acero un valor no mayor de la mitad del límite elástico aparente o convencional, siempre que se consideren los efectos de la combinación más desfavorables de solicitaciones a que está sometida la tubería.

#### Fabricación

Hasta un diámetro inferior de doscientos (200) milímetros se considerarán en este pliego los tubos de acero fabricados por laminación o extrusión y los soldados, y por encima de este diámetro solamente los soldados en chapa de acero dulce. La soldadura puede ser a solape o a tope.

Respecto al proceso de fabricación, los tubos de acero inoxidable cumplirán con lo prescrito en la Norma ASTM-A-312.

Los tubos, uniones y piezas deberán estar perfectamente terminados, limpios, sin grietas, pajas, etc., ni cualquier otro defecto de superficie. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles sólo podrán repararse con la previa aprobación de la Dirección Facultativa.

### Clasificación para los tubos de acero inoxidable

La clasificación, teniendo en cuenta las dimensiones y peso de los tubos en Kg. por metro lineal de longitud y conforme a la norma ANSI o ASME B-36.19, será la que figura en la tabla 1. En dicha tabla, se fijan los espesores de las tuberías correspondientes a cada una de las series de la clasificación.

Tabla 1.- Tubos de acero inoxidable soldados y sin soldadura.

Diámetro nominal (en pulgadas)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (en mm.) / Masa (en Kg/ml)			
		Sch 5S	Sch 10S	Sch 40S	Sch 80S
1/8	10,3		1,24 <b>0,28</b>	1,73 <b>0,36</b>	2,41 <b>0,46</b>
1/4	13,7		1,65 <b>0,49</b>	2,24 <b>0,63</b>	3,02 <b>0,80</b>
3/8	17,1		1,65 <b>0,63</b>	2,31 <b>0,85</b>	3,2 <b>1,10</b>
1/2	21,3	1,65 <b>0,80</b>	2,11 <b>1,00</b>	2,77 <b>1,27</b>	3,73 <b>1,62</b>
3/4	26,7	1,65 <b>1,03</b>	2,11 <b>1,28</b>	2,87 <b>1,68</b>	3,91 <b>2,19</b>
1	33,4	1,65 <b>1,29</b>	2,77 <b>2,08</b>	3,38 <b>2,50</b>	4,55 <b>3,23</b>
1 1/4	42,2	1,65 <b>1,65</b>	2,77 <b>2,69</b>	3,56 <b>3,38</b>	4,85 <b>4,47</b>
1 1/2	48,3	1,65 <b>1,90</b>	2,77 <b>3,12</b>	3,68 <b>4,05</b>	5,08 <b>5,41</b>
2	60,3	1,65 <b>2,38</b>	2,77 <b>3,93</b>	3,91 <b>5,44</b>	5,54 <b>7,48</b>
2 1/2	73,0	2,11 <b>3,68</b>	3,05 <b>5,26</b>	5,16 <b>8,62</b>	7,01 <b>11,41</b>
3	88,9	2,11 <b>4,52</b>	3,05 <b>6,45</b>	6,49 <b>11,29</b>	7,62 <b>15,27</b>
3 1/2	101,6	2,11 <b>5,17</b>	3,05 <b>7,40</b>	5,74 <b>13,57</b>	8,08 <b>18,63</b>
4	114,3	2,11 <b>5,81</b>	3,05 <b>8,34</b>	6,02 <b>16,07</b>	8,50 <b>22,31</b>

5	141,3	2,77 <b>9,45</b>	3,40 <b>11,58</b>	6,55 <b>21,78</b>	9,52 <b>30,95</b>
6	168,3	2,77 <b>11,31</b>	3,40 <b>13,82</b>	7,11 <b>28,26</b>	10,97 <b>42,56</b>
8	219,1	2,77 <b>14,78</b>	3,76 <b>19,94</b>	8,18 <b>42,53</b>	12,70 <b>64,63</b>
10	273,1	3,40 <b>22,62</b>	4,19 <b>27,96</b>	9,27 <b>60,29</b>	12,70 <b>81,46</b>
12	323,9	3,96 <b>33,00</b>	4,57 <b>36,22</b>	9,52 <b>73,82</b>	12,70 <b>93,44</b>
14	355,6	3,96 <b>34,23</b>	4,78 <b>41,30</b>		
16	406,4	4,19 <b>41,60</b>	4,78 <b>47,29</b>		
18	457,0	4,19 <b>46,83</b>	4,78 <b>53,26</b>		
20	508,0	4,78 <b>59,22</b>	5,54 <b>69,09</b>		
22	559,0	4,78 <b>65,75</b>	5,54 <b>76,10</b>		
24	610,0	5,54 <b>83,11</b>	6,35 <b>95,13</b>		
30	762,0	6,35 <b>119,09</b>	7,92 <b>148,22</b>		

#### Tolerancias relativas a los tubos

Las tolerancias admitidas en los tubos (Norma ASTM-A-530), son las siguientes:

- **Peso:** Las tolerancias en peso de cualquier largo de tubo sin soldadura de diámetro 12" y menores será de +10%-3,5%. Para diámetros mayores de 12" será de +10%-5%. A menos que se especifique otra cosa los tubos de diámetros menores a 4" se podrán pesar por lotes.
- **Espesor:** En cualquier punto del tubo no será menor de un 12,5% al especificado.

- **Diámetro exterior:** Las tolerancias en el diámetro exterior de los tubos, a menos que se especifique lo contrario, serán las indicadas en la tabla siguiente:

**Tabla 2.- Tolerancias para Diámetro exterior.**

Diámetro Nominal	Por encima (mm)	Por debajo (mm)
1/8" a 1/2"	0,4	0,8
>1/2" a 4"	0,8	0,8
>4" a 8"	1,6	0,8
>8" a 18"	2,4	0,8
>18" a 26"	3,2	0,8
>26" a 34"	4,0	0,8
>34" a 48"	4,8	0,8

#### Composición química

Las tuberías de acero inoxidable serán de la calidad AISI-316, cumpliendo con la siguiente composición, en tanto por ciento (de acuerdo don la Norma ASTM-A-312):

Carbono.....	0,08 %
Manganeso.....	2,0 %
Fósforo.....	0,040 %
Azufre.....	0,030 %.
Silicio.....	0,75 % máx.
Níquel.....	10,0 –14,0 %
Cromo.....	16,0-18,0 %
Molibdeno.....	2,0-3,0 %.

Características mecánicas

Conforme a la Norma ASTM-A-312, las características para el acero inoxidable de la calidad 316 serán las siguientes:

- Tensión de rotura..... 515 MPa
- Límite elástico..... 205 MPa

Para la determinación de la calidad del acero inoxidable y para la realización de ensayos mecánicos y químicos serán de aplicación los procedimientos indicados en las respectivas Normas ASTM-A-370 y ASTM-A-751.

Presiones de diseño

Las presiones de diseño, correspondientes a las tuberías de acero inoxidable, sin soldadura y con soldadura, figuran en las tablas 3 y 4 que se adjuntan y cumplen las especificaciones de las Normas ASME31.3 y 31.1.

**Tabla 3.- Presiones de diseño para tubos de acero inox. sin soldadura.**

Diámetro nominal (en pulgadas)	Diámetro exterior (mm)	Presiones de diseño en Kg/cm <sup>2</sup>			
		Sch 5S	Sch 10S	Sch 40S	Sch 80S
1/8	10,3	-	91,44	208,80	371,63
1/4	13,7	-	142,54	248,40	388,98
3/8	17,1	-	113,93	209,04	336,91
1/2	21,3	91,68	144,74	221,02	331,77
3/4	26,7	73,10	115,64	185,81	281,90
1	33,4	58,43	141,07	186,06	272,61
1 1/4	42,2	46,21	111,73	157,94	233,24
1 1/2	48,3	40,34	97,55	144,00	215,40
2	60,3	32,27	78,24	124,69	191,44
2 1/2	73,0	42,30	73,84	145,96	207,57
3	88,9	34,72	61,12	128,36	187,52

3 1/2	101,6	30,32	53,30	118,33	175,30
4	114,3	26,89	47,19	111,24	164,79
5	141,3	33,25	44,25	99,26	151,09
6	168,3	27,87	37,16	91,68	147,92
8	219,1	21,52	32,52	82,39	133,25
10	273,1	22,98	30,07	76,04	106,84
12	323,9	23,72	28,12	66,01	90,22
14	355,6	21,52	27,14	60,14	82,15
16	406,4	20,29	23,72	52,57	71,15
18	457,0	17,85	21,03	46,70	71,88
20	508,0	19,07	22,74	42,05	57,46
22	559,0	-	-	38,14	52,32
24	610,0	18,83	22,25	34,96	47,92
30	762,0	-	-	28,12	38,38

**Tabla 4.- Presiones de diseño para tubos de acero inox. con soldadura.**

Diámetro nominal (en pulgadas)	Diámetro exterior (mm)	Presiones de diseño en Kg/cm <sup>2</sup>			
		Sch 5S	Sch 10S	Sch 40S	Sch 80S
1/8	10,3	-	73,15	167,04	297,30
1/4	13,7	-	114,03	198,72	311,18
3/8	17,1	-	91,14	167,23	269,53
1/2	21,3	73,34	115,79	176,82	265,42
3/4	26,7	58,48	92,51	148,65	225,52
1	33,4	46,74	112,86	148,85	218,09
1 1/4	42,2	36,97	89,38	126,35	186,59
1 1/2	48,3	32,27	78,04	115,20	172,32
2	60,3	25,82	62,59	99,75	153,15
2 1/2	73,0	33,84	59,07	116,77	166,06

3	88,9	27,78	48,90	102,69	150,02
3 1/2	101,6	24,26	42,64	94,66	140,24
4	114,3	21,51	37,75	88,99	131,83
5	141,3	26,60	35,40	79,41	120,87
6	168,3	22,30	29,73	73,34	118,34
8	219,1	17,22	26,02	65,91	106,60
10	273,1	18,38	24,06	60,83	85,47
12	323,9	18,98	22,50	52,81	72,18
14	355,6	17,22	21,71	48,11	65,72
16	406,4	16,23	18,98	42,06	56,92
18	457,0	14,28	16,82	37,36	57,50
20	508,0	15,26	18,19	33,64	45,97
22	559,0	-	-	30,51	41,86
24	610,0	15,06	17,80	27,97	38,34
30	762,0	-	-	22,50	30,70

#### Piezas especiales

Las piezas especiales se construirán en taller por soldadura y serán de la misma calidad que la de los tubos en los que se instalen.

Las bridas de las tuberías de acero inoxidable serán también de acero inoxidable de las mismas características que los tubos. Se admitirán también las bridas de EPDM con alma metálica, previa autorización del Director de las obras.

#### Tornillería

Toda la tornillería a instalar en las tuberías de acero inoxidable será del mismo material y calidad que la de los elementos anexos.

### **MOD 2.19.- Tuberías y piezas de fundición dúctil**

#### **MOD 2.19.1.- Tuberías de fundición dúctil**

##### Descripción

Los tubos serán colados por centrifugación en molde metálico y estarán provistos de una campana en cuyo interior se alojará un anillo de caucho, con ello se asegurará la estanquidad perfecta en la unión entre tubos. Este tipo de unión deberá ser de un diseño tal que proporcione una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

##### Características mecánicas mínimas

- Carga de rotura  $\geq 42 \text{ Kg/mm}^2$
- Límite elástico (0,2%)  $\geq 30 \text{ Kg/mm}^2$  (1)
- Alargamiento mínimo a la rotura (A) 10% DN  $\leq 1000$ ;
- 7% DN  $> 1000$
- Dureza  $< 230 \text{ HB}$

(1) La norma ISO 2531-91 admite un límite elástico de  $27 \text{ Kg/mm}^2$ , con un alargamiento a la rotura de

- A  $> 12\%$  para DN  $< 1000$
- A  $> 10\%$  para DN  $> 1000$

### Características geométricas

Las dimensiones y pesos correspondientes a la serie K9 son los siguientes:

DN (mm)	L (m)	e (mm)	DE (mm)	DI (mm)	P (mm)	B (mm)	Peso (Kg/m)
60	6	6	77	80	87	145	11,5
80	6	6	98	101	90	168	15
100	6	6,1	118	121	92	189	18,5
125	6	6,2	144	147	95	216	23
150	6	6,3	170	173	98	143	27,5
200	6	6,4	222	225	104	296	37
250	6	6,8	274	277	104	353	48
300	6	7,2	326	329	105	410	61
350	6	7,7	378	381	108	465	80,5
400	6	8,1	429	432	110	517	98,5
450	6	8,6	480	483	113	575	113
500	6	9	532	535	115	630	131
600	6	9,9	635	638	120	739	170
700	7	10,8	738	741	145	863	218
800	7	11,7	842	845	145	974	267
900	7	12,6	945	948	145	1082	320
1000	7	13,5	1048	1051	155	1191	378
1100	7	14,4	1151	1154	160	1300	443
1200	8,26	15,3	1255	1258	165	1412	506
1400	8,19	17,1	1462	1465	245	1592	694
1500	8,18	18	1565	1568	265	1710	779
1600	8,18	18,9	1668	1671	265	1816	868
1800	8,17	20,7	1875	1878	275	2032	1056

### Pruebas – Ensayos

Todos los tubos serán sometidos en fábrica y antes de aplicar el revestimiento interno, a una prueba hidráulica durante 10 segundos. Dicha prueba consistirá en mantener agua en el interior del tubo a la presión indicada en la tabla y no se deberá apreciar ningún tipo de pérdidas. La prueba se realizará la misma línea de fabricación.

DN (mm)	Presión (bar)
60 - 300	60
350 - 600	50
700	40
800 - 1000	40
1100 - 1600	40
1800	32

Estas presiones son superiores a las exigidas por la norma ISO 2531.

### Revestimientos

#### a) Internamente

Todos los tubos son revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo. Las características del mortero responderán al fluido que van a conducir, bien sea agua potable, agua residual u otro líquido.

Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado serán:

DN (mm)	Espesores (mm)		
	Normal	Medio mínimo	Mínimo puntual
60 - 300	3	2,5	1,5
350 - 600	5	4,5	2,5
700 - 1200	6	5,5	3
1400 - 1800	9	8	4

## b) Externamente

Los tubos estarán revestidos externamente con dos capas:

- Una primera con cinc metálico, realizada por electrodeposición de hilo de cinc de 99 % de pureza. La cantidad depositada será como mínimo de 200 gr/m<sup>2</sup>. Esta cantidad es superior a la exigida por la norma correspondiente, la cual especifica 130 gr/m<sup>2</sup>.
- Una segunda de pintura bituminosa, realizada por pulverización. La cantidad depositada será tal que la capa que resulte tenga un espesor medio mínimo de 70 μ. La instalación de recubrimiento exterior, ser tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa).

### Marcado

Todos los tubos llevarán de origen las siguientes marcas:

- Diámetro nominal: 60 – 1800
- Tipo de unión: STD
- Material: GS
- Fabricante: FT / PAM /...
- Año: dos cifras
- N° de identificación semana/...

### Garantía de calidad

El proceso de producción estará sometido a un sistema de control de calidad, el cual asegura el cumplimiento de toda la normativa de referencia.

El fabricante tendrá documento con el sistema de control de calidad, el que figurarán los puntos de inspección y los medios utilizados para la realización de los ensayos requeridos.

### Piezas especiales

En general deberán cumplir las especificaciones que se concretan en las normas Internacionales ISO 2531-91.

## **MOD 2.19.2.- Tubos uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.**

### Descripción

Las piezas especiales (codos, tes, etc..) estarán fabricadas en fundición dúctil con espesores de serie K-14 para las tes y K-12 para el resto.

El sistema de unión permitirá el perfecto acoplamiento con la parte lisa de los tubos.

### Pruebas - Ensayos

Todas las piezas especiales serán probadas en fábrica a ensayo de estanquidad con aire durante 15 segundos. Dicha prueba consistirá en mantener la pieza con aire a 1 bar de presión y comprobar la estanquidad con un producto jabonoso.

### Revestimientos

Interior y exteriormente las piezas estarán recubiertas con pintura bituminosa de forma que el espesor medio de la capa sea superior a 70 η. Las piezas comprendidas entre diámetros DN 250 hasta DN 1200, podrán suministrarse revestidas con barniz epoxy-poliuretano, depositado por cataforesis con espesor mínimo de 35 η. medido sobre placa testigo plana durante su aplicación.

### Marcado

Todas las piezas llevarán de origen las siguientes marcas:

- Diámetro nominal: 60 – 1800
- Tipo de unión: STD o EXP
- Material: GS
- Fabricante: PAM, FT, etc..
- Año: dos cifras
- Ángulo de codos: 1/4, 1/8, 1/16, 1/32
- Bidas: PN y DN

### Garantía de calidad

El proceso de producción está sometido a un sistema de control de calidad, el cual asegura el cumplimiento de toda la normativa de referencia.

El fabricante tendrá un documento con el sistema de control de calidad, el que figurarán los puntos de inspección y los medios utilizados para la realización de los ensayos requeridos.

### Sistemas de unión

#### Tubos

La unión entre tubos se efectuarán través de una unión flexible, automática con anillo de caucho y con talón de sujeción.

#### Piezas

La unión entre piezas especiales y tubos se efectuará a través de una unión flexible mecánica, con anillo de caucho presionado por una contrabrida móvil. Esta contrabrida estará sujeta por bulones que enganchan en el resalte de la campana de la pieza por su parte exterior.

Para ciertos diámetros la unión entre piezas y tubos podría ser automática flexible, similar a la de los tubos. (DN 1100-1800).

Cuando las piezas lleven unión con brida, esta estará de acuerdo con la serie ISO y podrían ser móviles.

#### Anillos de caucho

Los anillos serán de caucho sintético (Etileno - propileno) cuyas características más importantes son:

- Dureza: 66 a 75 (+-3) DIDC (SHORE A)
- Carga de rotura: 9 MPa
- Alargamiento: 200 %
- Deformación remanente (a) = 15 %
- Deformación remanente (b) = 25 %

(a) Tras compresión durante 70 horas a 23 +-2 °C

(b) Tras compresión durante 22 horas a 70 +-1 °C

### Desviaciones

Las desviaciones máximas admisibles en las juntas quedan reflejadas en la tabla siguiente:

DN (mm)	$\theta$ (grados)	L (m)	R (m)	Despl. $\_d$ (cm)
60 - 150	5	6	69	52
200 - 300	4	6	86	42
350 - 600	3	6	115	32
700 - 800	2	7	200	25
900 - 1100	1.5	7	267	19
1000 - 1800	1.5	8	305	21

- Radio de curvatura:

Número de tubos necesarios para un cambio de dirección:

$\theta$  = Ángulo del cambio de dirección

$\_d$  = Desviación máxima admisible de la junta

L = Longitud del tubo.

$\_d$  = Desplazamiento máximo.

- Longitud del cambio de dirección  $C = N L$

## MOD 2.20.- Tuberías de polietileno de alta densidad

### Definición

Se definen como tubos de polietileno de alta densidad los de sección circular, con resistencia suficiente para las cargas del terreno, rellenos, presiones hidrostáticas, y características resistentes a agresivos químicos.

Son productos de procedencia industrial destinados a formar parte, debidamente tendidos y ensamblados, de obras de abastecimiento, saneamiento, drenaje o emisarios.

### Materiales

Serán de aplicación las siguientes Normas:

- UNE 53-131-90. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Características y métodos de ensayo.
- UNE 52-020. Materiales plásticos. Determinación de la densidad y de la densidad relativa de los materiales plástico no celulares. Métodos y ensayos.
- UNE 53-023. Plásticos. Determinación de las características en tracción.
- UNE 53-188. Materiales plásticos. Materiales de polietileno. Características básicas.
- UNE 53-200. Plásticos. Determinación del índice de fluidez de materiales termoplásticos.
- UNE 53-375. Plásticos. Determinación del contenido en negro de carbono en compuestos de poliolefinas.

Los tubos a emplear serán de los diámetros, presiones y tipos indicados en los Planos. Serán de sección circular, y su calidad estará avalada por los resultados de los ensayos que les sean de aplicación, realizados en Laboratorio Homologado o que figuren en los certificados de calidad correspondientes.

Serán uniformes, y carecerán de irregularidades en sus superficies. Las aristas de los extremos serán nítidas, redondeadas con un radio de 5 mm. Las superficies frontales serán normales al eje del tubo.

Se suministrarán con las dimensiones prescritas. Ninguna generatriz interior se apartará de la recta en más del cinco por mil (0,5%) de su longitud útil.

No contendrán defecto alguno que pueda reducir su resistencia, impermeabilidad o durabilidad, pequeños poros en las superficies interna y externa, y en sus extremos, o la existencia de fisuras superficiales finas en forma de telarañas irregulares.

El lote en ensayos estará constituido por tres (3) tubos de dimensiones análogas, y los ensayos de dimensiones, absorción o carga de rotura se realizarán de acuerdo con la Norma correspondiente.

Las características generales del polietileno serán las siguientes:

- Densidad (t/m<sup>3</sup>): 0,945 – 0,960
- Límite elástico (N/mm<sup>2</sup>): 20
- Límite rotura (N/mm<sup>2</sup>): 32
- Alargamiento al límite elástico (%): 32
- Alargamiento a la rotura (%) > 600
- Dureza Shore D: 60 – 65
- Conductividad térmica a 23C (W/m k): 0,40 – 0,45
- Coeficiente de dilatación térmica (mm/m/K): 1,7 10<sup>-4</sup>
- Módulo elasticidad a 1 minuto (N/mm<sup>2</sup>): 800

La unión entre los tubos podrá realizarse bien mediante soldadura térmica “a tope” o bien mediante manguito electrosoldable. De igual forma, será también admisible la soldadura de valona o contrabrida para unir tramos de tubería mediante bridas. El sistema de unión deberá de contar con la autorización expresa del Director de las obras.

### **MOD 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **MOD 3.1.- Transporte especial de la viga prefabricada**

La pasarela será transportada íntegramente desde la empresa de prefabricados hasta el emplazamiento final. Se adaptará la capacidad del transporte especial a las necesidades geométricas y de carga de la pasarela. Se realizará un estudio técnico para determinar el itinerario más adecuado. El departamento de tráfico proporcionará los permisos y documentación necesaria para el transporte.

El jefe de transporte estudiará el itinerario escogido a fin de determinar los puntos de mayor riesgo, tal que el día del transporte se dispongan los medios necesarios para solventar los problemas.

Los plazos de transporte serán fijados con los acompañamientos policiales, acordando con ellos la hoja de ruta.

#### **MOD 3.2.- Especificaciones sobre el control de calidad**

##### **MOD 3.2.1.- Fabricación de hormigón fresco para la pasarela**

###### *MOD 3.2.1.1.- HP-150*

Se realizará toma de muestras de hormigón fresco para medida del escurrimiento y del valor de T50, según la norma UNE-EN 12350-8. Se fabricarán para cada amasada 8 probetas prismáticas de 100 mm de lado. No serán compactadas de acuerdo con la autocompactabilidad del material. Se mantendrán en el mismo ambiente que la pasarela y se ensayarán a 1, 2, 7 y 28 días. Además se elaborarán probetas cilíndricas de dimensiones 15x30 cm para la determinación de módulos elásticos a diferentes edades.

Se elaborarán también para cada amasada al menos tres probetas prismáticas de 100x100x400 mm para obtener la resistencia a flexo-tracción del hormigón.

###### *MOD 3.2.1.2.- HA-135*

Se realizará toma de muestras de hormigón fresco para medida del escurrimiento y del valor de T50, según la norma UNE-EN 12350-8. Se fabricarán para cada amasada 8 probetas prismáticas de 100 mm de lado. No serán compactadas de acuerdo con la autocompactabilidad del material. Se mantendrán en el mismo ambiente que la pasarela y se ensayarán a 1, 2, 7 y 28 días. Además se elaborarán probetas cilíndricas de dimensiones 15x30 cm para la determinación de módulos elásticos a diferentes edades.

Se elaborarán también para cada amasada al menos tres probetas prismáticas de 100x100x400 mm para obtener la resistencia a flexo-tracción del hormigón.

#### **MOD 3.2.2.- Aceros para pretensar**

El acero que se utilizará para los cordones es de 1860 MPa. Deberá tratarse de un producto certificado.

#### **MOD 3.3.- Terminación del hormigón de la pasarela**

En el caso del hormigón UHPFRC de la pasarela, tras acabar cada fase de fabricación se realizará una inspección visual del 100% de la superficie, prestando especial atención a las aristas y a las superficies de contacto con los usuarios. Las fibras que asomen a la superficie exterior serán arrancadas, y si se aprecian coqueas serán rellenadas con material de similares características.

#### **MOD 3.4.- Pasarela prefabricada de hormigón**

##### **MOD 3.4.1.- Geometría y armado**

La geometría y armado de los cordones y las diagonales se ha escogido en base a ensayos previos realizados en elementos a escala real, que permiten comprobar realmente el efecto de la orientación de las fibras y el trabajo conjunto de las armaduras activas y pasivas con el hormigón.

##### **MOD 3.4.2.- Vertido del UHPFRC**

El Hormigón de Muy Alto Rendimiento reforzado con Fibras (UHPFRC) será colocado utilizando maquinaria que permita verter en diferentes puntos y controlar adecuadamente la velocidad del flujo (tornillo sin fin, cubetas, u otros).

Es requisito indispensable que durante todo el proceso de vertido no se inicien dos frentes de flujo separados, pues el punto en el que estos se encuentran implica una zona de bajo contenido en fibras.

Es necesario durante el proceso de vertido favorecer el movimiento del fluido en la dirección de los esfuerzos, pues la fibra debe orientarse mayoritariamente en esa dirección.

Las zonas con gran concentración de armado serán especialmente controladas, revisando que las fibras no obstruyan el avance del material. En estos puntos se comprobará utilizando elementos afilados que el hormigón ha llenado toda la sección adecuadamente.

### **MOD 3.4.3.- Proceso de prefabricación de la pasarela**

La prefabricación de la pasarela se realizará hormigonando en cinco fases diferenciadas:

1. Fabricación en horizontal de las dos celosías laterales.
2. Fabricación de los cordones superiores en una segunda fase, manteniendo la estructura en horizontal. Se podrá modificar ligeramente la dosificación en la cara más superficial eliminando las fibras, con el objetivo de que estas no asomen al exterior. Al menos 24 h después se alzarán ambos elementos y se colocarán inclinadas con un ángulo de 80,5 grados respecto a la horizontal en un molde tradicional de vigas artesana de hormigón.
3. En una tercera fase se lanzarán los cables de pretensado y se procederá al mismo. Se verterá el hormigón para generar el cordón inferior y la celosía horizontal inferior.
4. En una cuarta fase se realizará el tablero horizontal ortótropo en diferentes tramos. Este se realizará con un hormigón HA 135 de una cierta tonalidad acordada con la Dirección de Obra.
5. Se colocarán los tramos de tablero en la pasarela y con el hormigón HA-135 se hormigonarán las juntas en ambas direcciones, conectando así el tablero a las dos celosías inclinadas.

Finalmente, y al menos 48 horas después de ejecutar el tablero, se soltarán los gatos de pretensado y la pasarela se encontrará en disposición de ser transportada.

### **MOD 3.4.4.- Pruebas de carga de la pasarela**

Se procederá introduciendo en el tablero un 60% del valor de la sobrecarga repartida, valor que en este caso es de 3 KN/m<sup>2</sup>. La carga puede ser introducida mediante balsas que llenarán con agua o mediante palets con sacos. Posteriormente se procederá a una descarga paulatina.

Se medirá la flecha en el centro de vano (centro de la pasarela) en tiempo real y se cuantificará la flecha elástica y la flecha remanente plástica, que serán contrastadas con las que proporciona el modelo de cálculo.

A fecha de la prueba de carga, se realizarán ensayos de módulo elástico en probeta cilíndrica de 15x30 cm al UHPFRC, a fin de disponer de las características reales del material en el momento exacto de la prueba.

### **MOD 3.4.5.- Montaje de viga prefabricada**

Dispuestos los neoprenos en su posición definitiva y adoptadas las medidas previas de preparación de accesos, habilitación de plataformas de apoyo de grúas y de seguridad establecidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, se estará en condiciones de recibir la viga en la obra.

Las piezas llevarán marcas inequívocas, referidas en los planos de montaje, para determinar tanto la posición en que debe ir cargada en el transporte y ubicada en su posición definitiva en la obra.

Se dispondrá de grúas de tonelaje acorde con el peso de la viga y radio de acción desde donde se va a trabajar con cables, grilletes etc., de acuerdo con las especificaciones que para ello marcará el fabricante.

Igualmente, se preverán durmientes de madera para descarga provisional de la viga en el caso que deba ser acopiada antes de su lanzamiento.

Las operaciones de montaje serán las siguientes:

1. Al llegar el camión a obra se comprobará que lleva el material que marca el albarán del transportista y que es conforme. En caso de detectar alguna deficiencia se anotará en el citado albarán antes de su descarga, informando inmediatamente al fabricante.
2. El responsable de montajes estudiará en los planos de montaje del fabricante la posición de la viga, dirigiendo la maniobra de entrada a la obra del transportista.
3. El responsable de montaje comprobará que las grúas utilizan cables homologados y como mínimo de longitud no menor de 1.2 x la separación entre los puntos de izado más alejados de la viga a colocar, para evitar el aplicarle compresiones excesivas que puedan producir daños a la viga. Se utilizarán para ello 4 cables iguales. Según se ve en la figura adjunta:



4. Si la viga va a acopio se pondrá especial cuidado en que la superficie donde se acopia, esté perfectamente nivelada y compactada. Nunca se apoyará las viga directamente sobre el suelo sino sobre durmientes que eleven la pieza del suelo.
5. Se enganchará de todos los puntos de elevación la pieza, con la grúa o grúas correspondientes de acuerdo al peso de las mismas y el radio de trabajo, hasta llevarla a su posición en el replanteo. Si es necesario se colocarán cabos de guiado en los extremos para controlar la maniobra.
6. Cuando la viga esté en su posición se descansará el peso de la viga de la grúa desenganchando de la grúa.
7. Se continuará con este proceso y con el resto de vigas hasta finalizar con todas las que conformen el tablero.

#### **MOD 3.4.6.- Vidrio de seguridad**

El vidrio será cortado a medida o moldeado en el taller correspondiente, y será colocado en la empresa de prefabricados por operarios cualificados, mediante junquillos y elastómero que permitan absorber los posibles movimientos de la pasarela sin que éstos afecten a la integridad del vidrio.

#### **MOD 3.5.- Pavimento de losetas hidráulicas**

Consisten las unidades en la formación de pavimento de losetas hidráulicas de hormigón,

En todos los casos, la pastilla se colocará con mortero de cemento sobre una losa de hormigón HM-20/P/20/I de diez centímetros (10 cm) de espesor, incluida en el precio de la unidad.

La puesta en obra de los pavimentos se efectuará “*al pique de maceta con mortero*”.

En la colocación a pique de maceta con mortero:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación de capa de hormigón, formando la pendiente de la acera, con un espesor mínimo de 10 cm.
- Colocación de la capa de arena, en su caso
- Colocación de la capa de mortero
- Humectación de las piezas a colocar
- Colocación de las piezas de loseta de hormigón
- Extensión y barrido de cemento para colado en seco de juntas.
- Humectación de la superficie, una vez retirados los excesos de cemento.

#### **MOD 3.5.1.- Condiciones generales**

El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.

En el pavimento no existirán piezas desportilladas, manchas ni otros defectos superficiales.

Las piezas estarán colocadas a tope y alineadas.

Las entregas del pavimento se realizarán contra los bordillos.

Tendrá juntas laterales de contracción cada 25 m<sup>2</sup>, de 2 cm de espesor, sellados con arena. Estas juntas estarán lo más cerca posible de las juntas de contracción de la base.

Las juntas que no sean de contracción quedarán llenas de lechada de cemento portland.

Pendiente transversal = 1 %

#### **MOD 3.5.2.- Tolerancias de ejecución**

- Replanteo ± 10 mm
- Nivel ± 10 mm
- Planeidad ± 4 mm/2 m
- Alineación de la hilada ± 3 mm/2 m

#### **MOD 3.5.3.- Condiciones del proceso de ejecución**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea < 5°C.

Se colocarán empezando por las aceras o los muretes.

Una vez colocadas las piezas se colarán las juntas.

No se pisará después de haberse colocado la pastilla, hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.

#### **MOD 3.6.- Hincas**

La primera operación a realizar es la construcción de la plataforma de trabajo con unas dimensiones (que dependerá del espacio de trabajo, del diámetro de la tubería de revestimiento, de la máquina perforadora, etc.), medidos al eje de la conducción, donde se ubica la maquinaria de perforación. En este caso, se utilizará el creager de entrega al mar, parcialmente construido, como muro de empuje.

Los laterales de esta plataforma se deberán hormigonar o entibar o ataluzar si la profundidad del mismo, o las condiciones del terreno así lo exigiesen. Se deberá realizar una solera para que la máquina perforadora quede asentada bien en el suelo y así evitar el error que pudiera implicar el movimiento de la perforadora (debido a terrenos poco compactos, posibles vibraciones, niveles freáticos, ...).

En la cara posterior del pozo, visto éste en el sentido de avance, se deberá cuidar la perpendicularidad del eje, y si por la longitud y el diámetro del paso fuese necesario, se utilizará como muro de reacción para soportar el empuje máximo a realizar el creagera.

Una vez instalada la máquina en la plataforma de trabajo y comprobadas la línea y cota, se procederá a la bajada del primer tubo de acero, con una longitud habitual de 6 metros, que aloja en su interior la broca de corte y los sinfines de extracción.

La máquina está dotada de un motor-reductor hidráulico que da giro al conjunto de broca y sinfines y de dos mecanismos de empuje, uno para el tubo y otro para el sinfín, lo que permite independizar el avance de cada uno, siendo la naturaleza del terreno, la que determine la posición de la broca dentro de la vaina, que sólo estará avanzada respecto al tubo unos centímetros en terrenos donde la dureza y la estabilidad así lo requieran. Cuando el primer tubo esté introducido en el terreno, se retirará hacia atrás el mecanismo de empuje, procediéndose a la bajada, alineación y soldadura del segundo tubo. Este ciclo se repite, hasta alcanzar la longitud deseada, tras lo cual se retiran los sinfines del interior de la vaina, quedando ésta dispuesta para colocar en su interior. La conducción deseada, que debe de tener unos centímetros menos de diámetro exterior para facilitar su instalación.

En la salida está prevista la construcción de un recinto de recepción para recuperar el escudo dirigible este tendrá 3 metros de largo (en el sentido de avance) x 2.5 metros de anchura x 0.80 metros (desde el eje de la perforación).

#### **MOD 3.7.- Gaviones**

Los gaviones se extenderán, antes de rellenarlos, sujetando los vértices de su base con barras de hierro, estacas u otros medios adecuados. Se montarán cosiendo sus aristas con alambre galvanizado de, al menos, dos milímetros (2 mm) de diámetro y se atarán igualmente con alambre galvanizado a los ya colocados.

En los gaviones de grandes dimensiones se sujetarán, si resulta necesario, sus caras mayores por medio de un entablonado, para evitar deformaciones durante el relleno y mejorar los rendimientos de colocación, de forma que permita mantener la tensión del enrejado. A este fin, se dispondrán también tirantes transversales de alambre galvanizado reforzado, igual que el empleado en ligar las aristas, que unan convenientemente las distintas caras del gavión.

En el relleno se procurará colocar las piedras de mayor tamaño en los paramentos del gavión y se efectuará de modo que quede el menor número posible de huecos, tomando las precauciones señaladas anteriormente y, en general, todas las que, a juicio del Director de las obras, sean necesarias para evitar deformaciones. Se puede efectuar con medios mecánicos como retroexcavadoras, excavadoras o cintas transportadoras.

Una vez efectuado el relleno, se cerrará el gavión, cosiendo la tapa con alambre galvanizado reforzado del empleado en ligaduras. Mediante el empleo de una pequeña palanca con el extremo curvado, se ayudará a la coincidencia entre las diferentes aristas de la tapa con los bordes superiores de las caras del gavión.

Deberá procurarse que no coincidan las uniones entre gaviones en sentido vertical cuando exista más de una hilada de gaviones.

La cara vista de los gaviones tendrá un acabado tipo mampostería.

### **MOD 3.8.- Escollera hormigonada**

La ejecución de la escollera hormigonada seguirá las prescripciones que el presente Pliego efectúa para la escollera colocada, sin más que una vez construida la sección, total o parcialmente, se procederá al relleno de los huecos con hormigón de las características indicadas en la unidad de obra.

Una vez introducido el hormigón en los huecos, se procederá al vibrado del mismo para conseguir un adecuado relleno, completando sucesivamente los huecos así producidos hasta que la introducción del hormigón ya no sea apreciable.

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

##### **MOD 4.1.- Barrera antiturbidez**

Se medirá esta unidad por los metros lineales (m) de barrera realmente instalada, incluyendo todas las operaciones necesarias para su instalación inicial, desplazamientos, reparaciones, traslados y desmontaje y retirada final.

Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios número uno:

##### **PN001 m Barrera antiturbidez**

Barrera antiturbidez tipo BC650 o similar, altura de la barrera de contención 650 mm, altura de la cortina 275 mm, francobordo de la barrera 200 mm, calado de la barrera de contención 450 mm, conexiones flexibles tipo noruego, barrera de contención formada por poliéster recubierto de PVC, peso tejido de la barrera de contención 1400 g/m<sup>2</sup>, color naranja, flotadores flexibles cilíndricos fabricados con espuma insertada en una celda interior a la barrera de 2 m, gramaje de la cortina 200 g/m<sup>2</sup>, cadena lastre galvanizada al fuego de 6 mm, peso del lastre 1 kg/m, conexiones ollados de plástico remachados para unir mediante cabos, tejido de la cortina en poliéster de color blanco, incluso montaje inicial, operaciones de mantenimiento y traslado durante la fase de trabajos y desmontaje final.

##### **MOD 4.2.- Hincas**

Se medirá esta unidad por los metros lineales (m) de la tubería del diámetro y material especificado realmente hincada, incluyendo todas las operaciones necesarias para ello, según se describe en el precio correspondiente.

Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios número uno:

##### **PN002 m Hinca tubo metálico Ø800 mm**

Hinca mediante sistema de impacto de conducción metálica de Ø800 mm protegida con pintura epoxi, incluso parte proporcional de montaje y retirada de equipos, tubo de hinca, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero.

##### **MOD 4.3.- Tuberías**

Se medirá cada una de las clases de tubería por los metros lineales (m) realmente instalados de cada material, diámetro y ubicación específica indicada en cada unidad de obra. Quedan incluidos en todos los precios la colocación de los tubos en la posición indicada y las juntas correspondientes, excluyéndose las piezas especiales y accesorios no descritas en el texto del precio y que están incluidas en las unidades de piezas especiales que figuran en el Cuadro de precios.

Se abonarán de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios número uno:

##### **PN003 m Tubería PVC corrugado J.E. SN8 color teja 800mm**

Tubería de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m<sup>2</sup>, con un diámetro 800 mm. y con unión por junta elástica, colocada en emplazamiento, con p.p. de medios auxiliares.

##### **PN012 m Tubería acero galvanizado Ø350 mm e = 4 mm sobre soportes**

Tubería de acero al carbono galvanizado de Ø350 mm y espesor de pared 4 mm, con junta soldada a tope o junta machihembrada y soldada, sin rebabas interiores, colocada sobre soportes de acero galvanizado cada 4,00 m, según planos, incluso colocación de soportes, izado, colocación y fijación de tubería sobre soportes por cualquier medio terrestre o marino, abarcones, tornillería y demás elementos auxiliares, totalmente colocada.

##### **PN013 m Tubería FD DN200 K6 junta automática flexible en zanja**

Tubería de 200 mm de diámetro nominal, de fundición dúctil, con recubrimiento interno de mortero de cemento y externo zincado y barnizado de la serie K=9, incluso excavación, cama de arena de 10 cm y recubrimiento con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz, tubería con junta automática flexible con p.p. de manga de polietileno, y posterior relleno con material procedente de la excavación, incluso p.p. de carga y transporte a vertedero de materiales sobrantes.

##### **PN014 m Tubería PEAD PE100 DN250 SDR11 PN10 en tubo funda**

Tubería de 250 mm de diámetro nominal, de polietileno para agua potable PE100 SDR11 y PN10, con soldadura a tope, en interior de tubo funda (no incluido) totalmente instalada y funcionando, incluso alquiler máquina electrosoldadura automática, transporte, colocación y montaje.

##### **PN015 m Tubería PEAD PE100 DN250 SDR11 PN10 en zanja**

Tubería de 250 mm de diámetro nominal, de polietileno para agua potable PE100 SDR11 y PN10, con soldadura a tope, incluso excavación, cama de arena de 10 cm y recubrimiento con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz, y posterior relleno con material procedente de la excavación, incluso p.p. de carga y transporte a vertedero de materiales sobrantes.

##### **PN016 m Tubería PEAD PE100 DN250 SDR11 PN10 en galería**

Tubería de 250 mm de diámetro nominal, de polietileno para agua potable PE100 SDR11 y PN10, con soldadura a tope sobre ménsula de hormigón (no incluida) totalmente instalada y funcionando incluso abrazaderas para fondo plano cada 3 m, alquiler máquina electrosoldadura automática, transporte, colocación y montaje.

**PN021 m Tubería PRFV DN600 PN10 unión brida loca y valona**

Tubería de PRFV DN600 PN10, unión mediante valona soldada químicamente y brida a PN10 en PRFV, incluso tornillería en acero inoxidable, transporte, colocación y montaje, totalmente terminada y probada.

**PN026 m Tubería HA DN1800 machihembrada clase 60**

Colector de saneamiento de hormigón armado centrifugado de sección circular, de carga de rotura 60 kN/m<sup>2</sup> y diámetro 1800 mm., con unión machihembrada, incluso suministro, transporte y colocación.

**MOD 4.4.- Operaciones, conexiones y piezas hidráulicas especiales**

Se medirá cada uno de estos tipos de unidades por Unidad (Ud) que incluya todas las operaciones descritas en el texto del precio, considerándose terminadas cuando hayan sido totalmente ejecutadas por la Compañía propietaria de las redes de agua potable y saneamiento o, en su lugar, ejecutadas por el Contratista con el visto bueno de la Compañía propietaria.

Se abonarán de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios número uno:

**PN004 Ud Conexión conducción saneamiento a cántara EBAR**

Conexión de conducción de saneamiento a cántara de la EBAR Cross, incluyendo pasamuros de acero inoxidable AISI-316 brida-liso DN600 y pieza con brida de transición de PVC DN630 a diámetro de pasamuros, colocación de pasamuros, redondos corrugados de refuerzo y junta hidroexpansiva de estanqueidad, encofrado de pasamuros y formación de bebedero para cuele, y relleno con mortero sin retracción de alta resistencia, totalmente colocado.

**PN005 Ud Conexión desvío a colector de impulsión**

Conexión nueva conducción de impulsión a colector de impulsión de bombeo, incluyendo corte de colector DN600, colocación de portabridas y brida, 6 m de tubería de fundición con bridas DN600, 3 codos de fundición con bridas DN600, incluso anclajes de codos y tubería.

**PN006 Ud Conexión a tubería de impulsión**

Conexión del desvío de la impulsión de residuales con la conducción existente, incluyendo operaciones de vaciado, corte de tubería existente, junta de transición de material y de conexión.

**PN011 Ud Demolición tubería fibrocemento**

Demolición, carga, transporte a vertedero autorizado y coste de gestión de eliminación de 110 m de tubería de fibrocemento de diámetro 600 mm existente, incluso ayudas.

**PN017 Ud Conjunto accesorios reposición definitiva agua potable**

Conjunto de accesorios para reposición definitiva de red de agua potable, de acuerdo con las exigencias de la compañía suministradora, formado por empalmes, codos, carretes, manguitos, y demás piezas necesarias.

**PN018 Ud Ventosa trifuncional DN80 mm**

Ventosa automática trifuncional para agua potable DN80 mm en conducción DN250, incluso Te 250x80 de fundición dúctil con unión brida orientable-enchufe a PN16, 2 bridas locas DN250 mm PN16 con juntas y manguitos portabridas para PEAD, válvula de compuerta DN80 mm con cuerpo de fundición dúctil, eje de acero inoxidable y uniones brida-brida a PN16, marco y tapa de fundición dúctil para agua de 80 x 70 cm y arqueta de hormigón armado de dimensiones interiores 90x80 cm y altura libre interior 100 cm, incluso juntas, tornillería, transporte y colocación, totalmente colocada.

**PN019 Ud Conexiones, entronques, limpieza y pruebas agua potable**

Entronque de la reposición con la red existente, incluso maniobras de cierre y realimentación de los sectores afectados, pruebas de presión y estanqueidad de las conducciones según el Pliego para abastecimiento a poblaciones del MOPU, incluyendo bombín de alta presión, tapones, racords, calzos, manómetros y maniobra de elementos móviles, limpieza de las conducciones mediante agua a presión a velocidad mayor a 0,9 m/s y posterior vaciado de la red, y desinfección de la tubería mediante cloro, hipoclorito o bien otro compuesto admisible sanitariamente para garantizar la ausencia de materia orgánica, todo ello de acuerdo con la empresa titular del servicio.

**PN020 Ud Desvío provisional agua potable**

Desvío provisional de la red de agua potable en la margen derecha, según indicaciones de la compañía, formado por 18 m de tubería PEAD PE100 DN250 SDR11 PN10, taponamiento de tubería DN200 de fibrocemento, taponamiento de tubería DN200 de fundición, 10 manguitos electrosoldable PEAD PE100 DN250, unión universal FD DN250, empalme FD DN200 brida orientable-enchufe a PN16, 2 empalmes FD DN250 brida orientable-enchufe a PN16, cono de reducción FD 250/200 bridas orientables a PN16, brida loca DN250 con manguito portabridas para PEAD DN250, brida universal FD DN250, empalme FD DN200 brida orientable-enchufe a PN16, collarín con válvula de bola y ventosa, 4 curvas electrosoldables PEAD PE100 DN200, entronque

con la red existente y limpieza de conducciones, incluyendo suministro, transporte, montaje, y obra civil, totalmente terminado y funcionando, así como posterior desmontaje.

**PN022 Ud Pieza especial AISI316L DN600 conexión salida creager a galería**

Pieza especial para conexión de tubería de impulsión de creager a pieza especial en galería, en acero inoxidable AISI316L de 6 mm de espesor, formada por un codo DN600 a 90°, uniones mediante valona y brida loca de EPDM con alma metálica, según planos, incluso montaje inicial y operaciones posteriores para cambio de posición de brida ciega, transporte, colocación y montaje, totalmente terminada y probada.

**PN023 Ud Piezas especiales AISI316L DN600 conexión provisional/definitiva**

Conjunto de 2 piezas especiales para conexión provisional y definitiva de tubería de impulsión, todos los elementos salvo las bridas en acero inoxidable AISI316L de 6 mm de espesor, formada por un tramo recto DN600 con un injerto DN600 a 90°, y por un tramo pasamuros DN600 con aro de estanqueidad en el mismo material y diámetro, con uniones mediante valona y brida loca de EPDM con alma metálica y brida ciega en uno de los extremos y junta ARPOL en el otro extremo, según planos, incluso montaje inicial y operaciones posteriores para cambio de posición de brida ciega, transporte, colocación y montaje, totalmente terminada y probada..

**PN027 Ud Reposición provisional impulsión acero DN600 e = 6 mm**

Reposición provisional de tubería de impulsión de aguas residuales mediante tubería de acero al carbono DN600 de 6 mm de espesor en zanja, incluso suministro, transporte, montaje, conexiones, codos, piezas especiales, anclajes, totalmente instalada.

**MOD 4.5.- Reparaciones de afecciones varias**

Las reparaciones de afecciones de diversa índole que comprenden varias actividades con entidad reducida se han agrupado en unidades que suponen el suministro de todos los materiales y la ejecución de todas las tareas necesarias para restituir el servicio a su estado original una vez terminadas las obras, siendo éste el criterio empleado para dar por ejecutadas estas unidades. Por tanto, se medirán por Unidad (Ud) realmente ejecutada según dicho criterio.

Se abonará cada una de ellas de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios número uno:

**PN007 Ud Reposición alumbrado junto EBAR**

Retirada y posterior reposición de instalaciones de alumbrado existentes, farolas, arquetas y línea subterránea de alumbrado.

**PN009 Ud Reposición elementos urbanos vial dique**

Reposición de elementos urbanos afectados en el vial del dique espigón izquierdo, formado por acera con pastilla hidráulica, 3 farolas con sus arquetas y la canalización eléctrica, 2 árboles y 2 alcorques.

**PN028 Ud Caseta cuadros eléctricos EB Cros**

Caseta para cuadros eléctricos EB Cros de las mismas características similares que la existente, de 3,00 x 3,00 m interiores en planta y 2,40 m de altura libre interior, cimentación con losa de hormigón armado HA-30 de 30 cm de espesor y solera interior HA-30 de 10 cm de espesor sobre material granular, fachadas formadas con muro de bloque 20X20X40 macizado, enfoscado interior y chapado en piedra y encintado de piedra artificial en el exterior, cubierta plana formada por forjado unidireccional 22+5 con pintura bituminosa y material granular, peto sobre cubierta de 0,15 m de espesor y 0,20 m de altura con albardilla, puerta de 2,10x0,80 m y ventana de 1,00x1,00 m, ambas de chapa galvanizada, totalmente terminada.

**MOD 4.6.- Pavimento de baldosa**

Se medirá la unidad por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente pavimentados, incluyendo todos los materiales y trabajos necesarios para ejecutar la unidad, incluyendo la preparación de la superficie de asiento.

Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios número uno:

**PN008 m2 Pavimento baldosa cemento monocapa 40x20x3,5**

Pavimento de baldosa hidráulica monocapa de cemento de 40x20x3,5 cm., sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm. de espesor, sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.

**MOD 4.7.- Gaviones**

Se medirá la unidad por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados en obra, incluyendo todos los materiales y trabajos necesarios para ejecutar la unidad, incluyendo la preparación de la superficie de asiento, suministro de jaulas y piedra y demás material auxiliar.

Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios número uno:

**PN010 m3 Gavión empleado en aplicaciones de zonas urbanas, h<2,00 m**

Gavión empleado en aplicaciones de zonas urbanas, h<2,00 m., ejecutado con enrejado metálico de malla hexagonal galvanizada de 8x10 cm de escuadría, con alambre de 2,70 mm, relleno de piedra, con paramento exterior careado, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado.

#### **MOD 4.8.- Pasarela peatonal**

La viga que forma la estructura de la pasarela peatonal se ha valorado mediante tres precios independientes, medido cada uno de ellos por unidad (ud). La ejecución de cada uno de ellos supondrá la fabricación, el transporte desde fábrica hasta la obra y la colocación en su ubicación respectivamente, formando así la totalidad de la superestructura resistente.

Se abonará cada una de ellas de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios número uno:

#### **PN029 Ud Viga cajón aligerada hormigón super alto rendimiento**

Pasarela peatonal formada por viga cajón aligerada prefabricada de hormigón pretensado de super alto rendimiento HSAR de 43,72 m de longitud, formada por estructura en sección trapecial abierta con los tres paramentos aligerados, cordón inferior rectilíneo y superiores parabólicos, y losa inferior para paso peatonal parabólica, con un peso total de 70 T, incluso pruebas preliminares en taller, pruebas de rotura en taller, suministro de piezas de remate con peto existente, según planos, totalmente terminada en fábrica.

#### **PN030 Ud Transporte especial pasarela prefabricada HSAR**

Transporte especial de viga prefabricada de hasta 45 m, incluyendo carga en fábrica, transporte por carretera con dolly y coche piloto, señalistas, permisos, tasas y licencias, así como cualquier otra actuación que pudiera ser necesaria para habilitar la descarga en el punto de destino.

#### **PN031 Ud Montaje pasarela prefabricada HSAR**

Montaje de pasarela prefabricada en su ubicación definitiva, incluyendo acondicionamiento de accesos y de plataformas, transporte, montaje y desmontaje de maquinaria de elevación, ayudas de maquinaria y personal auxiliar, totalmente ejecutado.

#### **MOD 4.9.- Muro de gravedad de escollera**

Se medirá la unidad por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos por la diferencia entre los perfiles transversales tomados antes y después de su construcción. Están incluidas en dicha unidad tanto el replanteo como la preparación de la superficie de cimentación y asiento, colocación de escollos y relleno y vibrado de hormigón para el relleno completo de los huecos.

Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios número uno:

#### **PN025 m3 Muro de gravedad de escollera hormigonada HM-20**

Muro de gravedad ejecutado con bloques de escollera de peso 400-1200Kg, hormigonada con hormigón HM-20, con selección de los bloques para la ejecución de los paramentos vistos según taludes indicados en los planos, totalmente terminado.

#### **MOD 4.10.- Vidrio de seguridad**

Se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de la superficie de los huecos realmente cubiertos por el vidrio, incluyendo además de éste todos los materiales necesarios para su fijación, tales como junquillos, anclajes, calzos y demás elementos auxiliares.

Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios número uno:

#### **PN032 m2 Vidrio de seguridad STADIP 6+6 1PVB SILENCE**

Acrilamiento de huecos de forma curva irregular con vidrio laminar de seguridad Stadip compuesto por dos vidrios de 6 mm. de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo acústico incoloro Silence, homologado frente a ataque manual con nivel de seguridad A según DBT-2102, fijación sobre hormigón HSAR con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso fijación con dobles L40x6 de acero inoxidable ancladas con tornillos y expansivos del mismo material, totalmente colocado.

#### **MOD 4.11.- Luminarias LED**

Se medirá por unidad (Ud) de luminaria realmente instalada en obra, incluyendo en su precio tanto la colocación de la luminaria como su conexión eléctrica, la acometida eléctrica desde el punto que indique la compañía eléctrica y el Ayuntamiento de Alicante, así como el proyecto eléctrico, la dirección de obra eléctrica y las tasas, licencias, permisos y demás exacciones que sean precisas para la legalización de la instalación.

Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios número uno:

#### **PN033 Ud Luminaria LED lineal 300 mm 10 LED blancos**

Luminaria LED lineal tipo BAROLED de Socelec o similar, de 300 mm de longitud, 10 LED blancos, que consta de un perfil de aluminio extruido y de un protector plano de vidrio templado (IK08). Integra diferentes lentes para obtener una fotometría de altas prestaciones. Equipo de alimentación integrado en el cuerpo de la luminaria. Grado de hermeticidad IP 67. Incluso suministro y colocación de cableado, conexiones, pruebas y pequeño material, y parte proporcional de acometida eléctrica, proyecto y dirección de obra, totalmente colocada.

Alicante, julio de 2012

Conforme el contratista

El Director de las obras

Fdo: José Javier Vidal Albaladejo

Fdo: Pedro Ballesteros Blaise-Ombrecht



**DOCUMENTO 1: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto vigente**



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES**



IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO:			
TÍTULO:	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES		
CÓDIGO:	1321-PC-PP-001-HI	EDICIÓN:	1

TÍTULO DEL PROYECTO	NÚMERO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "ACONDICIONAMIENTO DEL BARRANCO DE LAS OVEJAS EN SU TRAMO FINAL (P.K. 0+457 HASTA DESEMBOCADURA) (ALICANTE)"	1321

CLIENTE:	AYUNTAMIENTO DE ALICANTE
----------	--------------------------

CONTROL DEL DISEÑO							
ED	CLASE DE MODIFICACIÓN	REDACTADO		CHEQUEADO		VERIFICADO Y APROBADO	
1	Documento base	Siglas	AVL/AMS	Siglas	JVC	Siglas	JPD
		Fecha	16/06/09	Fecha	26/06/09	Fecha	
		Firma		Firma		Firma	
EDICIONES PREVIAS							
		Fecha		Fecha		Fecha	
		Siglas		Siglas		Siglas	

EQUIPO REDACTOR			
FUNCIÓN	NOMBRE	TITULACIÓN	SIGLAS
Jefe de Proyecto	Jorge Pacciarotti	Ing. C.C. y P.	JPD
Técnico Responsable	Adolfo Valero Llosá	Ing. C.C. y P.	AVL
Ingeniero Autor	Adolfo Valero Llosá	Ing. C.C. y P.	AVL
Delineación			

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES</b>	<b>1</b>
1.1.	DEFINICIÓN, OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN	1
1.2.	DISPOSICIONES GENERALES	2
1.2.1.	Representantes de la administración y el contratista	2
1.2.2.	Dirección de las obras	2
1.2.2.1.	Funciones del Director de las obras	2
1.2.3.	Personal del Contratista	3
1.2.4.	Ordenes al Contratista	4
1.2.5.	Contradicciones, omisiones o errores	4
1.2.6.	Reclamaciones	5
1.2.7.	Seguridad y salud en las obras de construcción	5
1.2.8.	Otros gastos de cuenta del contratista	6
1.2.9.	Responsabilidades especiales del contratista	7
1.2.9.1.	Daños y perjuicios	7
1.2.9.2.	Objetos encontrados	7
1.2.9.3.	Evitación de contaminaciones	7
1.2.9.4.	Protección y recuperación del entorno	7
1.2.9.5.	Permisos y licencias	8
1.2.10.	Clasificación del contratista	8
1.2.11.	Oficina de obra	8
1.2.12.	Iniciación de las obras	9
1.2.12.1.	Inspección de las obras	9
1.2.12.2.	Comprobación del replanteo	9
1.2.12.3.	Programa de trabajos	10
1.2.12.4.	Instalaciones que han de exigirse	11
1.2.12.5.	Orden de iniciación de las obras	11
1.2.13.	Desarrollo y control de las obras	11
1.2.13.1.	Replanteo de detalle de las obras	11
1.2.13.2.	Equipos de maquinaria	12
1.2.13.3.	Ensayos de laboratorio	12
1.2.13.4.	Accesos a las obras	12
1.2.13.5.	Materiales	13
1.2.13.6.	Acopios	13
1.2.13.7.	Trabajos nocturnos y extraordinarios	14
1.2.13.8.	Trabajos defectuosos	14
1.2.13.9.	Construcción y conservación de desvíos	15
1.2.13.10.	Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones	15
1.2.13.11.	Precauciones especiales durante la ejecución de las obras	16
1.2.13.12.	Modificaciones de obra	16
1.2.14.	Relaciones legales y responsabilidades con el público	17
1.2.15.	Subcontratistas	17
1.2.16.	Limpieza final de las obras	18
1.2.17.	Recepción provisional	18
1.2.18.	Conservación de las obras y plazo de garantía	19
1.2.19.	Rescisión	19

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1.2.20.	Libro de órdenes	20
1.2.21.	Ejecución de las obras no especificadas en este pliego. Precios contradictorios.	20
1.2.22.	Medición	20
1.2.23.	Abono de las obras	21
1.2.23.1.	Certificaciones	21
1.2.23.2.	Anualidades	21
1.2.23.3.	Precios unitarios	22
1.2.23.4.	Partidas alzadas	22
1.2.23.5.	Tolerancias	22
1.2.23.6.	Revisión de precios	22
1.2.23.7.	Vicios ocultos	23
1.2.23.8.	Recepción definitiva	23
1.2.23.9.	Liquidación provisional	23
1.2.23.10.	Liquidación definitiva	24
1.3.	DISPOSICIONES Y NORMAS APLICABLES A LA OBRA	24
1.4.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	31
1.4.1.	Documentos que definen las obras	31
1.4.2.	Compatibilidad y prelación de dichos documentos	31
1.4.3.	Documentos informativos	32
1.4.4.	Descripción de las obras que comprenden el proyecto	33
1.4.4.1.	Generalidades	33
1.4.4.2.	Planos	33
1.4.4.3.	Descripción general de las obras	33
1.5.	MEDICIÓN Y ABONO	37
1.5.1.	Condiciones generales	37
1.5.2.	Gastos incluidos en los precios	38
1.5.3.	Relaciones valoradas	38
1.5.4.	Obra que tiene derecho a percibir el contratista	39
1.5.5.	Pago de las obras	39
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES</b>	<b>41</b>
2.1.	prescripciones generales	41
2.2.	MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO	42
2.3.	PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES	42
2.4.	RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES	43
2.5.	MATERIALES BÁSICOS	43
2.5.1.	Cementos	43
2.5.1.1.	Definición	43
2.5.1.2.	Condiciones generales	44
2.5.1.3.	Clasificación	44
2.5.1.4.	Transporte y almacenamiento	44
2.5.1.5.	Suministro e identificación	45
2.5.2.	Agua a emplear en morteros y hormigones	46
2.5.2.1.	Definición	46
2.5.2.2.	Equipos	46
2.5.2.3.	Criterios de aceptación o rechazo	46
2.5.3.	Áridos para hormigones	47
2.5.3.1.	Condiciones generales	47
2.5.3.2.	Arido fino	48

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.5.3.3.	Árido grueso	48
2.5.4.	Aditivos a emplear en áridos y hormigones	49
2.5.4.1.	Definición	49
2.5.4.2.	Materiales	49
2.5.5.	Hormigones	51
2.5.5.1.	Definición	51
2.5.5.2.	Materiales	51
2.5.5.3.	Tipos de hormigón y distintivos de la calidad	52
2.5.5.4.	Dosificación del hormigón	53
2.5.5.5.	Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo	53
2.5.6.	Armaduras para el hormigón	55
2.5.6.1.	Definición	55
2.5.6.2.	Barras corrugadas para hormigón armado	55
2.5.6.3.	Forma y dimensiones	55
2.5.6.4.	Doblado	56
2.5.7.	Madera para elementos auxiliares	56
2.5.7.1.	Condiciones generales	56
2.5.7.2.	Forma y dimensiones	57
2.5.8.	Encofrado metálico	57
2.5.9.	Mallas electrosoldadas	57
2.5.10.	Aceros para perfiles y chapas	58
2.6.	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	58
2.6.1.	Relleno	58
2.6.2.	Tablestaca para entibación	59
2.7.	MATERIAL DE APORTACIÓN	59
2.7.1.	Geotextil	59
2.7.2.	Escollera	60
2.7.3.	Filtro granular	60
2.8.	MUROS	61
2.8.1.	Encofrados	61
2.8.2.	Armaduras para hormigón	61
2.8.3.	Revestimientos	61
2.8.4.	Morteros y lechadas	62
2.8.5.	Tubos dren	62
2.8.6.	Pintura bituminosa para impermeabilización de paramentos	63
2.8.7.	Productos de sellado para anclaje de armaduras	63
2.8.7.1.	Descripción	63
2.8.7.2.	Datos Técnicos	63
2.8.8.	Hormigón de limpieza	64
2.8.9.	Elementos prefabricados	64
2.8.9.1.	Definición	64
2.8.9.2.	Características geométricas y mecánicas	64
2.8.9.3.	Defensas	64
2.8.10.	Juntas de dilatación y estanqueidad	65
2.8.10.1.	Planchas poliestireno expandido	65
2.8.10.2.	Sellante polisulfídico	65

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

	2.8.10.3.	Junta de aluminio-neopreno	65
2.8.11.		Muros pantalla	66
	2.8.11.1.	Definición	66
	2.8.11.2.	Materiales	66
	2.8.11.3.	Ensayos	68
	2.8.11.4.	Hormigones	69
	2.8.11.5.	Armaduras	69
	2.8.11.6.	Lodo tixotrópico	69
	2.8.11.7.	Control geométrico	69
	2.8.11.8.	Control de ejecución	70
2.9.		<b>ELEMENTOS HIDRÁULICOS</b>	70
	2.9.1.	Encofrados	70
	2.9.2.	Hormigón para losas	70
	2.9.3.	Juntas de dilatación y estanqueidad	71
	2.9.3.1.	Planchas poliestireno expandido	71
	2.9.3.2.	Cintas de PVC	71
	2.9.3.3.	Sellante polisulfídico	71
	2.9.4.	Acero	72
	2.9.5.	Revestimiento con mortero endurecedor	72
	2.9.5.1.	Imprimación epoxi para revestimiento de los cuencos	72
	2.9.5.2.	Ligante epoxi para el revestimiento de los cuencos	72
2.10.		<b>REPOSICIÓN DE SERVICIOS</b>	73
	2.10.1.	Materiales para la reposición de instalaciones de saneamiento	73
	2.10.1.1.	Tuberías de hormigón armado	73
	2.10.1.2.	Tuberías de PVC	74
	2.10.1.3.	Hormigón en masa	75
	2.10.2.	Materiales para la reposición de la red de abastecimiento	76
	2.10.2.1.	Tuberías de PRFV	76
2.11.		<b>DRENAJE</b>	78
	2.11.1.	Arquetas y pozos de registro	78
	2.11.2.	Rejillas	78
	2.11.3.	Conducciones	78
	2.11.3.1.	Conducción de PVC corrugado	78
	2.11.4.	Elementos de hormigón armado	78
	2.11.4.1.	Buzón de captación de San Gabriel	79
	2.11.4.2.	Cajones para captación de San Gabriel	79
	2.11.4.3.	Cámara de San Gabriel	79
	2.11.4.4.	Captación tipo "Alicante"	79
	2.11.5.	Firmes y pavimentos	80
	2.11.5.1.	Zahorra artificial	80
	2.11.5.2.	Agua	80
	2.11.5.3.	Mezclas bituminosas	80
	2.11.5.4.	Riegos de imprimación	81
2.12.		<b>PASARELA</b>	82
	2.12.1.	Hormigones	82
	2.12.2.	Armaduras para el hormigón	82

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

	2.12.3.	Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas	82
	2.12.3.1.	Definición	82
	2.12.3.2.	Composición química	83
	2.12.3.3.	Características mecánicas	83
	2.12.3.4.	Consideraciones generales	84
	2.12.3.5.	Uniones soldadas	84
	2.12.3.6.	Planos en taller	87
2.12.4.		Aparatos de apoyo	88
	2.12.4.1.	Definición	88
	2.12.4.2.	Materiales	88
2.12.5.		Encofrados	89
2.12.6.		Revestimientos	89
2.12.7.		Morteros y lechadas	90
2.12.8.		Tubos dren	90
2.12.9.		Pintura bituminosa para impermeabilización de paramentos	90
2.12.10.		Productos de sellado para anclaje de armaduras	90
2.12.11.		Hormigón de limpieza	90
2.12.12.		Madera para entarimado de pavimentación.	90
	2.12.12.1.	Descripción de la madera	90
	2.12.12.2.	Dimensiones y forma de disposición de las lamas	91
	2.12.12.3.	Propiedades generales	91
	2.12.12.4.	Propiedades físicas	92
	2.12.12.5.	Propiedades mecánicas	92
	2.12.12.6.	Propiedades tecnológicas	92
	2.12.12.7.	Secado	93
2.12.13.		Madera para rastreles de entarimado de pavimentación	93
	2.12.13.1.	Definición	93
	2.12.13.2.	Condiciones generales	93
	2.12.13.3.	Dimensiones y forma de disposición de los rastreles	94
	2.12.13.4.	Propiedades generales	94
	2.12.13.5.	Propiedades físicas	94
	2.12.13.6.	Propiedades tecnológicas	94
2.12.14.		Barandillas	95
2.12.15.		Cubierta de cobre	95
	2.12.15.1.	Descripción	95
	2.12.15.2.	Propiedades del cobre	96
	2.12.15.3.	Clavos y tornillos	96
2.12.16.		Aceros para perfiles y chapa	96
2.12.17.		Rejilla industrial tipo tramex	97
2.12.18.		Pruebas de carga	97

**3. CAPÍTULO 3: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 98**

3.1.	Condiciones de ejecución	98
3.2.	Replanteo	98
3.3.	Ocupación de superficies	

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.4.	CIRCULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	99
3.5.	SEGURIDAD de los sistemas de ejecución	100
3.6.	seguro de responsabilidad CIVIL	100
3.7.	Equipo de maquinaria y medios auxiliares	100
3.8.	Condiciones de SEGURIDAD y salud	100
3.9.	instalaciones de la obra	101
3.10.	ESPECIFICACIONES sobre el control de calidad	101
3.11.	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	106
3.11.1.	Despeje y desbroce del terreno	106
3.11.1.1.	Definición	106
3.11.1.2.	Ejecución de las obras	107
3.11.2.	Excavaciones	108
3.11.2.1.	Excavación en desmonte	108
3.11.2.2.	Excavación en zanjas	109
3.11.3.	Demoliciones	111
3.11.4.	Entibación	112
3.11.4.1.	Equipo necesario para la ejecución de las obras	112
3.11.4.2.	Ejecución de las obras	112
3.11.4.3.	Tolerancias	113
3.11.4.4.	Requerimientos especiales	114
3.11.5.	Dragados	115
3.11.5.1.	Medios para el dragado	115
3.11.5.2.	Productos a extraer	115
3.11.5.3.	Ejecución del dragado	116
3.11.5.4.	Tolerancias en el dragado	116
3.11.6.	Rellenos	116
3.12.	MATERIAL DE APORTACIÓN	117
3.12.1.	Geotextil	117
3.12.2.	Escollera	117
3.12.3.	Filtro granular	117
3.13.	MUROS	118
3.13.1.	Encofrados	118
3.13.1.1.	Definición	118
3.13.1.2.	Ejecución	119
3.13.2.	Aceros	119
3.13.2.1.	Colocación	119
3.13.2.2.	Control de calidad	121
3.13.2.3.	Suministro	121
3.13.2.4.	Almacenamiento	121
3.13.3.	Hormigones	121
3.13.3.1.	Acabado del hormigón	121
3.13.3.2.	Fabricación y transporte	122
3.13.3.3.	Entrega y vertido	122
3.13.3.4.	Compactación	123
3.13.3.5.	Hormigonado en condiciones especiales	125
3.13.3.6.	Juntas de hormigonado	126
3.13.3.7.	Curado	126
3.13.3.8.	Control de calidad	128
3.13.4.	Revestimientos	128

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.13.5.	Drenaje	129
3.13.6.	Impermeabilización	129
3.13.7.	Limpieza de superficie de hormigón	129
3.13.8.	Anclaje de armaduras a obra de hormigón existente	130
3.13.9.	Muros pantalla	130
3.13.9.1.	EQUIPO	130
3.13.9.2.	Operaciones previas	131
3.13.9.3.	Muretes guía	131
3.13.9.4.	Preparación del lodo bentonítico	132
3.13.9.5.	Colocación de los encofrados de las juntas laterales	134
3.13.9.6.	Preparación y colocación de las armaduras	134
3.13.9.7.	Hormigonado de paneles	135
3.13.9.8.	Juntas	136
3.13.9.9.	Viga de atado de paneles	136
3.13.9.10.	Excavación del terreno adyacente a la pantalla	137
3.13.9.11.	Conexión de las pantallas con otros elementos estructurales	137
3.13.9.12.	Limpieza y regularización de paramentos	137
3.13.9.13.	Tolerancias de ejecución	138
3.13.10.	Juntas de dilatación y estanqueidad	140
3.13.11.	Demoliciones	140
3.14.	ELEMENTOS HIDRÁULICOS	140
3.14.1.	Hormigón para losas	140
3.14.2.	Juntas de dilatación y estanqueidad	140
3.14.3.	Aceros	141
3.14.4.	Revestimiento con mortero endurecedor	141
3.14.4.1.	Fabricación	141
3.14.4.2.	Preparación y limpieza de superficies	141
3.14.4.3.	Almacenaje y preparación	142
3.14.4.4.	Aplicación	143
3.14.5.	Señalización en pared de muro	144
3.14.6.	Encofrados	144
3.14.7.	Limpieza de superficie de hormigón	144
3.15.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	144
3.15.1.	Instalaciones saneamiento y abastecimiento	144
3.15.1.1.	Canalizaciones	144
3.15.1.2.	Colocación de tuberías	145
3.15.1.3.	Piezas especiales	145
3.16.	DRENAJE	146
3.16.1.	Arquetas y pozos de registro	146
3.16.2.	Conducciones	146
3.16.3.	Elementos de hormigón armado	146
3.17.	PASARELA	147
3.17.1.	Demoliciones y excavaciones	147
3.17.1.1.	Excavación en cimientos	147
3.17.1.2.	Demoliciones	147
3.17.2.	Cimentaciones, subestructura y estructura	147

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.17.2.1.	Hormigones	147
3.17.2.2.	Armaduras para el hormigón	148
3.17.2.3.	Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas	148
3.17.2.3.2	Definición	148
3.17.2.4.	Aparatos de apoyo	158
3.17.2.5.	ENCOFRADOS	159
3.17.2.6.	TUBOS DREN	160
3.17.2.7.	ANCLAJES	160
3.17.2.8.	Limpieza de superficie de hormigón	164
3.17.2.9.	Revestimientos	165
3.17.3.	Equipamientos	165
3.17.3.1.	Barandillas	165
3.17.3.2.	Maderas para entarimado de pavimentación	165
3.17.3.3.	Maderas para rastreles de entarimado de pavimentación	166
3.17.3.4.	Cubierta de cobre	167
3.17.3.5.	REJILLA	167
3.17.4.	Pruebas de carga	168
3.18.	VARIOS	168
3.18.1.	Limpieza durante la obra	168
3.19.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	168
3.20.	UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO	168
<b>4.</b>	<b>CAPÍTULO 4: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS</b>	<b>170</b>
4.1.	INTRODUCCIÓN	170
4.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	170
4.2.1.	Despeje y Desbroce del terreno	170
4.2.2.	Excavaciones	170
4.2.2.1.	Excavación en desmonte	170
4.2.2.2.	Excavación en zanja	171
4.2.3.	Demoliciones	171
4.2.4.	Entibación	171
4.2.5.	Dragados	172
4.2.6.	Rellenos	172
4.3.	MATERIAL DE APORTACIÓN	172
4.3.1.	Geotextil	172
4.3.2.	Escollera	172
4.3.3.	Filtro granular	173
4.4.	MUROS	173
4.4.1.	Encofrados	173
4.4.2.	Aceros	173
4.4.3.	Hormigones	173
4.4.4.	Revestimientos	174
4.4.5.	Drenaje	174
4.4.6.	Impermeabilización	174
4.4.7.	Limpieza superficie de hormigón	174
4.4.8.	Anclaje de armaduras a obra de hormigón existente	175
4.4.9.	Muros pantalla	175

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.4.10.	Juntas de dilatación	176
4.4.11.	Demoliciones	176
4.4.12.	Excavaciones	176
4.4.13.	Geotextil	176
4.4.14.	Rellenos	176
4.4.15.	Entibación	176
4.5.	ELEMENTOS HIDRÁULICOS	177
4.5.1.	Hormigón para losas	177
4.5.2.	Juntas de dilatación y estanqueidad	177
4.5.3.	Aceros	177
4.5.4.	Revestimiento con mortero endurecedor	177
4.5.5.	Señalización en pared de muro	177
4.5.6.	Encofrados	178
4.5.7.	Limpieza de superficie de hormigón	178
4.6.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	178
4.6.1.	Reposición instalaciones de saneamiento	178
4.6.1.1.	Tuberías	178
4.6.1.2.	Desmontaje de pozos de registro	178
4.6.2.	Reposición de red de abastecimiento	178
4.7.	DRENAJE	179
4.7.1.	Arquetas y pozos de registro	179
4.7.2.	Rejillas	179
4.7.3.	Conducciones	179
4.7.4.	Elementos de hormigón armado	179
4.7.5.	Firme	179
4.8.	PASARELA	180
4.8.1.	Excavaciones, demoliciones y rellenos	180
4.8.1.1.	Excavación en zanja y en desmonte	180
4.8.1.2.	Demoliciones	180
4.8.1.3.	Rellenos	180
4.8.2.	Cimentaciones, subestructuras y estructura	180
4.8.2.1.	Hormigones	180
4.8.2.2.	Armaduras para el hormigón	181
4.8.2.3.	Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas	181
4.8.2.4.	Aparatos de apoyo	181
4.8.2.5.	Encofrados	181
4.8.2.6.	Tubos dren	182
4.8.2.7.	Anclajes	182
4.8.2.8.	Limpieza de superficie de hormigón	182
4.8.2.9.	Revestimientos	182
4.8.2.10.	Geotextiles	182
4.8.2.11.	Impermeabilización	182
4.8.3.	Equipamientos	183
4.8.3.1.	Barandillas	183
4.8.3.2.	Maderas	183
4.8.3.3.	Cubierta de cobre	183
4.8.3.4.	Rejillas	183
4.8.4.	Reposición de servidumbres	183
4.8.5.	Prueba de carga	184

4.9.	VARIOS	184
4.9.1.	Limpieza durante la obra	184
4.9.2.	Medidas correctoras del impacto ambiental	184
4.10.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	184
4.11.	UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO	185

## **1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**

### **1.1. DEFINICIÓN, OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en adelante PPTP), junto con lo señalado en los planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Este Pliego contiene, además de la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y la Dirección de Obra.

El objeto del presente Pliego de Condiciones es:

- 1.- Definir las obras en que será de aplicación, describiendo con detalle las distintas partes en que se componen.
- 2.- Determinar los documentos que, además de este Pliego, serán de aplicación.
- 3.- Regular las relaciones entre los representantes de ambas partes contratantes (Administración y Adjudicatario).
- 4.- Definir las condiciones obligatorias impuestas al plan de trabajo a seguir en la ejecución de las obras.
- 5.- Definir las características de los materiales y las pruebas a que serán sometidos para su administración.
- 6.- Determinar la forma en que se ha previsto la realización de las unidades de obra así como su medición y abono.
- 7.- Definir otras disposiciones de carácter general impuestas al contrato de ejecución.

Las instrucciones del presente PPTP se refieren a las obras diseñadas en el Proyecto de Construcción **“Acondicionamiento del barranco de Las Ovejas en su tramo final (P.K. 0+457 hasta desembocadura) (Alicante).”**

## 1.2. DISPOSICIONES GENERALES

### 1.2.1. Representantes de la administración y el contratista

Durante la ejecución de las obras, la Administración estará representada por un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, al que en lo sucesivo se denominará Director de Obra.

El Ingeniero encargado se ocupará regularmente de la inspección y vigilancia de las obras de forma que se ejecuten lo más fielmente posible a las cláusulas y al espíritu que rigen el contrato de ejecución. Suplirá las deficiencias e imprecisiones del proyecto, aconsejando incluso al constructor de las obras, si lo precisa, sobre la mejor manera de ejecutar los trabajos, sin que esto represente merma alguna sobre las responsabilidades y obligaciones que como adjudicatario le corresponde a éste en la ejecución de las obras.

El adjudicatario, que en lo sucesivo se denominará Contratista, designará a un Ingeniero de Caminos Canales y Puertos con atribuciones y poder suficientes para la aceptación en nombre del Contratista, de certificaciones de obra, liquidaciones provisionales o definitivas de parte o de la totalidad de las obras, precios contradictorios (si se precisan), cambios en los planes de trabajo, etc.

Este ingeniero, que tendrá atribuciones de Jefe de los Trabajos de Ejecución, residirá a pie de obra y con él se entenderá directamente la Propiedad en todo lo referente a la ejecución de las obras.

### 1.2.2. Dirección de las obras

La C.I.T. designará a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos como Director de las Obras.

#### 1.2.2.1. **Funciones del Director de las obras**

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

### 1.2.3. Personal del Contratista

El Contratista está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las obras.

Cuando en los Pliegos Particulares del Contrato se exija una titulación determinada al Delegado del Contratista o la aportación de personal facultativo bajo la dependencia de aquél, el Director vigilará el estricto cumplimiento de tal exigencia en sus propios términos.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

#### **1.2.4. Ordenes al Contratista**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 8 del PCAG.

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

#### **1.2.5. Contradicciones, omisiones o errores**

En caso de contradicciones entre los planos y el presente Pliego, prevalece lo prescrito en este último. Asimismo, lo omitido en alguno de estos documentos deberá ser realizado como se refleje en el que lo exponga, siempre que a juicio del Director de las Obras quede suficientemente definida la unidad y exista precio para su abono.

Las omisiones en el Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

También el adjudicatario aumentará los medios auxiliares y el personal técnico siempre que la Administración compruebe que es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no eximirá la responsabilidad al Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

#### **1.2.6. Reclamaciones**

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados en cualquier otra forma aceptable.

#### **1.2.7. Seguridad y salud en las obras de construcción**

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

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en el presente Proyecto el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

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

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

El Pliego de Condiciones incluido en el Estudio de Seguridad y Salud, que figura en el presente proyecto, tiene carácter contractual y, por lo tanto, es de obligado cumplimiento para las obras aquí definidas.

Durante las tramitaciones previas y durante la preparación, la ejecución y remate de los trabajos que estén bajo esta Dirección Facultativa, serán cumplidas y respetadas al máximo todas las disposiciones vigentes y especialmente las que se refieren a la Seguridad y Salud en el Trabajo en la Industria de la construcción, lo mismo en lo relacionado a los intervinientes en el tajo como a las personas ajenas a la obra.

En el caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de la ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en las edificaciones contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

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

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía; los ensayos de los materiales hasta el 1% del presupuesto general de la obra, así como los de retirada de los materiales rechazados; la corrección de las deficiencias observadas, puestas de manifiesto con los correspondientes ensayos y pruebas, que procedan de deficiencias de materiales o de una mala construcción; la vigilancia de las obras.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como

los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

#### **1.2.9. Responsabilidades especiales del contratista**

##### **1.2.9.1. Daños y perjuicios**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 134 del RGC.

En relación con las excepciones que el citado Artículo prevé sobre Indemnizaciones a terceros, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

##### **1.2.9.2. Objetos encontrados**

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 19 del PCAG.

Además de lo previsto en dicha Cláusula, si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión, de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

##### **1.2.9.3. Evitación de contaminaciones**

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

##### **1.2.9.4. Protección y recuperación del entorno**

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras.

En tal sentido, cuidará que los árboles, hitos, vallas y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por escrito por el Director de las Obras.

El Contratista pondrá especial atención en la ubicación de préstamos, excavaciones y vertederos. Para realizar préstamos, excavaciones o vertederos, el Contratista deberá pedir la aprobación del Director de las Obras, el cual determinará las disposiciones que considera conveniente para evitar el deterioro del paisaje. Ninguna de estas disposiciones supondrá incremento en los precios, ni aumentos de las mediciones, ni dará origen a la creación de nuevos precios o unidades de obra, siendo a costa del Contratista todos los gastos originados por las citadas disposiciones.

#### **1.2.9.5. Permisos y licencias**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 131 del RGC y en la Cláusula 20 del PCAG.

#### **1.2.10. Clasificación del contratista**

En cumplimiento de los artículos 63 y 69 del Reglamento General de Contratación del Estado, se propone a continuación las clasificaciones que deben ser exigidas a los contratistas para presentarse a la licitación de la ejecución de las obras objeto del presente proyecto, con arreglo a la Orden Ministerial del 28 de Marzo de 1968, modificada por la Orden del 28 de Julio de 1991.

- GRUPO E: Obras Hidráulicas.

SUBGRUPO 5: Defensa de márgenes y encauzamientos.

CATEGORÍA f

#### **1.2.11. Oficina de obra**

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

En el plazo máximo de dos meses a contar desde el comienzo de las obras, deberá el Contratista poner a disposición del Director de obra y de su personal un

local debidamente acondicionado y con la superficie suficiente, con objeto de que pueda ser usado como oficina y sala de reunión.

#### **1.2.12. Iniciación de las obras**

##### **1.2.12.1. Inspección de las obras**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del PCAG.

Corresponde la función de inspección de las obras al Director de las mismas, o en su caso, a la Asistencia Técnica designada por él.

Si, excepcionalmente, el Director estuviera afecto a Servicio distinto al que haya sido adscrita la obra, y en defecto de lo que disponga la Resolución en la que se le designe para tal función, el Servicio, a los exclusivos efectos de inspección, designará las personas u órganos a quienes compete dicha función.

El Contratista está obligado a facilitar la inspección que realice la Dirección de la Obra, la libre entrada en cualquier factoría, taller o establecimiento donde se realice la construcción de los distintos elementos prefabricados.

La Dirección de Obra podrá exigir que las tomas de muestras para la realización de los distintos ensayos, se realicen en su presencia, pudiendo rechazar aquellos resultados obtenidos de muestras tomadas sin su conocimiento o su presencia.

##### **1.2.12.2. Comprobación del replanteo**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127 del RGC y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG. Se hará constar, además de los contenidos expresados en dicho Artículo y Cláusulas, las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de órdenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica; así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo, al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Además del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

- a) El Director o el personal subalterno en quien delegue, cuando no se trate de parte de obra de importancia, ejecutará sobre el terreno el replanteo dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrasas de cimientos.
- b) No se procederá al relleno de las zanjas de cimientos sin que el Director o subalterno según los casos, tomen o anoten de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.
- c) Serán por cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos a que se refiere este Artículo.

#### **1.2.12.3. Programa de trabajos**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 128 y 129 del RGC y en la Cláusula 27 del PCAG.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, bien expresamente, por citación de Instrucción de carácter general dictada al amparo del Artículo 74 del RGC, o mediante referencia al Programa que con carácter informativo figure en el Proyecto aprobado, fijará el método a emplear, tales como diagrama de barras, Pert, C.P.M. o análogos, y grado de desarrollo, especificando los grupos de unidades de obra que constituyen cada una de las actividades, y los tramos en que deben dividirse las obras.

El programa de trabajos deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

En el plazo máximo de un mes a contar desde la firma del Acta de Replanteo, el Contratista propondrá el programa de trabajos y el procedimiento de ejecución de las distintas obras que comprende el proyecto, pudiendo ser aceptado o modificado por el Director de la Obra.

Cuando del programa de trabajos se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y la Dirección de Obra, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación.

#### **1.2.12.4. Instalaciones que han de exigirse**

El contratista deberá someter al Director de Obra, dentro del plazo que figure en el plan de obra, el proyecto de sus instalaciones, en el que se fijará la ubicación de la Oficina, equipo, instalaciones de maquinaria, línea de suministro de energía eléctrica y cuantos elementos sean necesarios para el correcto desarrollo de las obras.

A este respecto, deberá sujetarse a las prescripciones legales vigentes. El Director de Obra podrá variar la situación de las instalaciones propuestas por el Contratista.

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

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127 del RGC y en la Cláusula 24 del PCAG.

Tras la inspección de la zona donde se han de realizar las obras, y en su caso el replanteo de las mismas, el Director, si lo considera oportuno, ordenará el inicio de las obras.

Si, no obstante haber formulado observaciones el Contratista que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Director decidiera su iniciación, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite.

El orden y momento de ejecución de las distintas obras serán fijados por la Dirección, quedando el Contratista en libertad respecto a la organización y medios auxiliares a emplear. No obstante, cuando el Director de obra lo estime necesario, bien por seguridad, higiene o cualquier otro motivo, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos, siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

#### **1.2.13. Desarrollo y control de las obras**

##### **1.2.13.1. Replanteo de detalle de las obras**

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

**1.2.13.2. Equipos de maquinaria**

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

**1.2.13.3. Ensayos de laboratorio**

El número de ensayos y su frecuencia, se especifican en el anejo correspondiente del presente proyecto. Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en el presente pliego de prescripciones técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resulte aplicable.

En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañen a dichos productos se desprendiere claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuera identificable, y el contratista presentara una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El importe de los ensayos correrá a cargo del Contratista hasta un límite del uno (1) por ciento (%) del presupuesto de ejecución material del proyecto.

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia tales gastos se imputarán al contratista.

**1.2.13.4. Accesos a las obras**

El Contratista dispondrá de los medios necesarios para facilitar el acceso a las Obras de la Dirección y del personal que esta indique. Los gastos que se originen por este motivo se consideran repercutidos en los precios del presente proyecto.

**1.2.13.5. Materiales**

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan para ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el Autocontrol del Contratista y, eventualmente, con el Control de la Dirección de Obra. El no rechazo de un material no implica su aceptación.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

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

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

Si el Contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

El Director de las obras autorizará al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el Contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

**1.2.13.6. Acopios**

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

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

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

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

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

#### **1.2.13.7. Trabajos nocturnos y extraordinarios**

Todos los trabajos que por determinadas circunstancias deban realizarse en horario nocturno o fuera del horario normal de trabajo se encuentran repercutidos en los precios unitarios del presente proyecto y no darán derecho a un abono aparte.

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique.

El Contratista deberá instalar equipo de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

#### **1.2.13.8. Trabajos defectuosos**

El Director de las obras ejercerá la facultad de proponer a la Administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles.

En este caso el Contratista quedará obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

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

#### **1.2.13.9. Construcción y conservación de desvíos**

Si por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del director de las obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

Se entenderá incluido en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos de su conservación. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista.

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

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento, y Defensa de la obra en la que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el proyecto. El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresada de la Dirección de la Obra. El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

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

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

##### **- Drenaje**

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

##### **- Heladas**

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

##### **- Incendios**

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en el pliego de prescripciones técnicas particulares, o que se dicten por el Director de las obras.

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

#### **1.2.13.12. Modificaciones de obra**

Cualquier modificación de obra respecto del proyecto deberá ser comunicada inmediatamente a la Dirección Facultativa que podrá solicitar cuantos informes sean necesarios para estimar su conveniencia y decidir su aprobación.

Cuando el Director de las obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria,

dándose asimismo la circunstancia de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguientes modificaciones de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

El Contratista se verá obligado a aceptar las modificaciones que por escrito le ordene la Administración, siempre de acuerdo con los Pliegos y Normas de superior rango.

En caso contrario, el Contratista tendrá derecho a optar por ejecutarlas o por rescindir la contrata sin pérdida de fianza.

Si ocurriese un caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la fijación del precio contradictorio correspondiente, éste deberá fijarse en la forma que establece el Pliego y antes de la ejecución de la obra a la que hubiera de aplicarse, pero si por cualquier causa la obra de referencia fuera ejecutada antes de llegar esta formalidad, el Contratista deberá aceptar los precios que apruebe el Director de Obra.

En caso de rescisión, el Contratista cederá a la Administración todas o parte de las Instalaciones que interesen a ésta, las cuales serán abonadas a base de los presupuestos y precios consignados en los proyectos aprobados para las mismas.

#### **1.2.14. Relaciones legales y responsabilidades con el público**

El Contratista adjudicatario obtendrá todos los permisos y licencias necesarios para ejecutar las obras.

Serán por cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros por interrupciones de servicios públicos o particulares, daños causados en sus bienes por habilitación de caminos provisionales, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras cuando no estén comprendidas en el proyecto respectivo o se deriven de una actuación negligente o culpable del adjudicatario.

Asimismo, será por cuenta del Contratista cualquier canon o compensación económica que se acuerde con el Propietario por la extracción de áridos, tierras etc.

#### **1.2.15. Subcontratistas**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo por escrito de la Dirección de Obras.

Dicha solicitud a la Dirección de Obra incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee capacidad suficiente para ejecutar dicha unidad de obra con suficiente garantía. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

La Dirección de Obra podrá decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de las obras. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

#### **1.2.16. Limpieza final de las obras**

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios. Esta limpieza se extenderá a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra.

Esta actividad será objeto del abono previsto al efecto (en la partidaalzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras), en el documento nº 4, Presupuesto, de acuerdo a las cuantías establecidas en la Orden Circular nº 300/89 de 20 de marzo de 1989.

#### **1.2.17. Recepción provisional**

Si de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios, la Administración si lo cree oportuno, dará por recibida la obra, recogiendo en el Acta las incidencias y figurando la forma en que deben subsanarse las deficiencias, o por el contrario retrasará la recepción hasta que el Contratista acondicione debidamente las obras, dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento.

Si el resultado de las pruebas fuese satisfactorio y las obras se hallasen terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 110 del texto refundido de la ley de contratos de las administraciones públicas (real decreto legislativo 2/2.000 de 16 de junio).

Se levantará Acta y comenzará desde la fecha de ésta el plazo de garantía.

Una vez terminada la totalidad de las obras, se procederá a la recepción provisional, para la cual será necesaria la asistencia de un representante de la Propiedad, de los Arquitectos Directores de las Obras y del Contratista o su representante. Del resultado de la recepción se extenderá un acta por triplicado, firmada por los tres asistentes legales antes indicados.

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

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma los defectos observados, así como las instrucciones al Contratista que la Dirección Técnica considere necesarias para remediar los efectos observados, fijándose un plazo para subsanarlo, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se considerará rescindida la Contrata con pérdida de fianza, a no ser que se estime conveniente se le conceda un nuevo e improrrogable plazo.

Será condición indispensable para proceder a la recepción provisional la entrega por parte de la Contrata a la Dirección Facultativa de la totalidad de los planos de obra generales y de las instalaciones realmente ejecutadas, así como sus permisos de uso correspondientes.

#### **1.2.18. Conservación de las obras y plazo de garantía**

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

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un año a partir de la fecha de la recepción. Durante éste deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras en perfecto estado, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 147 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

A estos efectos no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

Transcurrido el plazo de garantía de las obras se efectuará la recepción definitiva de las mismas, que, de resolverse favorablemente, relevará al Constructor de toda responsabilidad de conservación, reforma o reparación.

#### **1.2.19. Rescisión**

En caso de rescisión, cualquiera que fuese la causa, se dará al Contratista o a quien a sus derechos represente, un plazo que determinará el Director de Obra,

dentro de los límites de treinta o sesenta días, para poder poner el material que tenga preparado en condiciones de ser recibido, no teniendo más derecho que el que se le incluyan en la valoración las unidades de obra totalmente terminadas o parcialmente ejecutadas, con arreglo a los precios de los cuadros de precios N°1 y N°2 respectivamente, o a los contradictorios ya aprobados.

#### **1.2.20. Libro de órdenes**

Las órdenes dadas por la Dirección de Obra al representante autorizado del Contratista, lo serán por escrito en el Libro de Órdenes. Dicho libro permanecerá en la oficina de obra.

Todas las órdenes deben ir firmadas por la persona autorizada que las haya dado, o con el "Conforme" del Jefe de Obra.

El Libro de Órdenes se abrirá en la fecha de comprobación de replanteo y se cerrará en la de recepción definitiva.

#### **1.2.21. Ejecución de las obras no especificadas en este pliego. Precios contradictorios.**

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuren en este PPTP, se harán de acuerdo con lo especificado para las mismas en la normativa especificada en el presente pliego, o, en su defecto, con lo que ordene el Director de las Obras, dentro de la buena práctica para obras similares.

Si es preciso ejecutar unidades de obra no presentes en el presente Proyecto, la Dirección de Obra procederá a la fijación de un precio contradictorio, en la forma que se establece en el presente Pliego, y antes de la ejecución de la obra a que hubiera de aplicarse, pero si por cualquier causa la obra de referencia fuera ejecutada, el contratista estará obligado a aceptar los precios que apruebe el Director de Obra.

#### **1.2.22. Medición**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando el pliego de prescripciones técnicas particulares indique la necesidad de pesar materiales directamente, el contratista deberá situar en los puntos que designe el director, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrasta-

das, para efectuar las mediciones por peso requeridas, su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado director. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

Todos los precios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en este PPTP se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas para la mano de obra, gastos necesarios para ejecutar la unidad de obra, terminada con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por:

- Los trabajos realizados en horario nocturno o extraordinario.
- La ordenación de tráfico y señalización de las obras.
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico

#### **1.2.23. Abono de las obras**

##### **1.2.23.1. Certificaciones**

En la expedición de certificaciones registrará lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC, Cláusulas 46 y siguientes del PCAG y Artículo 5 del Decreto 46211971, de 11 de marzo, apartado uno.

Mensualmente el Contratista extenderá la Certificación correspondiente y la presentará a la Dirección de obra para su aceptación dentro de los cinco días primeros del mes, y firmada tal cual, le será devuelta transcurridos diez días con el visto bueno del Director de Obra o con las modificaciones a realizar en ella.

Las certificaciones se extenderán como cantidades a cuenta sin que las mediciones tengan carácter definitivo.

##### **1.2.23.2. Anualidades**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 152 del RGC y en la Cláusula 53 del PCAG.

La modificación de las anualidades fijadas para el abono del Contrato se ajustará a lo previsto en las citadas disposiciones.

El Contratista necesitará autorización previa del director para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. Éste podrá exigir las modificaciones pertinentes en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades. Todo ello de acuerdo con lo previsto en la Cláusula 53 del PCAG.

#### **1.2.23.3. Precios unitarios**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha Cláusula, los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no diga lo contrario el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y figuren en el Cuadro de Precios los de los elementos excluidos como unidad independiente.

#### **1.2.23.4. Partidas alzadas**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG.

Además de lo que se prescribe en dicha Cláusula, las partidas alzadas de abono íntegro deberán incluirse en los Cuadros de Precios del Proyecto.

#### **1.2.23.5. Tolerancias**

Cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevea determinadas tolerancias en la cantidad de unidades de obra, caso de las excavaciones, de las diferencias de medición entre unidades que se miden previa y posteriormente a su empleo, y análogos, el Contratista tendrá derecho al abono de la realmente realizada, hasta el límite fijado por la tolerancia prevista, no siendo de abono en ningún caso las cantidades que excedan de dicho límite.

#### **1.2.23.6. Revisión de precios**

Se aplicará la revisión de precios en los términos expresados en el artículo 104 y siguientes de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, tal como se indica en la Memoria del presente proyecto.

El primer 20% de la obra ejecutada no tiene derecho a revisión, ni la obra realizada dentro del primer año desde la fecha de adjudicación.

#### **1.2.23.7. Vicios ocultos**

Si el Director de Obra tuviese fundadas sospechas para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará ejecutar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las oportunas demoliciones para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

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

#### **1.2.23.8. Recepción definitiva**

Transcurrido el plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva de las obras, que se regirá por lo establecido en los Artículos 111 y 147 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Si durante el reconocimiento se encuentran defectos o daños imputables al Contratista, éste queda obligado a repararlos y el plazo de garantía se amplía a seis meses más.

Si en el reconocimiento todo es satisfactorio, se firmará el Acta de Recepción Definitiva por ambas partes.

Finalizado el plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades que la provisional. Si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y conservación, se darán por recibidas definitivamente y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad administrativa quedando subsistente la responsabilidad civil según establece la ley.

En caso contrario se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía y siendo obligación suya hacerse cargo de los gastos de conservación hasta que la obra haya sido recibida definitivamente.

#### **1.2.23.9. Liquidación provisional**

Una vez firmada el Acta de Recepción Provisional se procederá a la liquidación provisional de la obra, realizándose una relación valorada de la obra ejecutada, pagándose las retenciones en las certificaciones.

Los gastos a que dé lugar la liquidación serán por cuenta del Contratista, siempre que no sobrepasen el 1% del importe de la liquidación, en cuyo caso será abonado por la Propiedad el exceso.

#### 1.2.23.10. Liquidación definitiva

Una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva se procederá a la liquidación definitiva de la obra, pagándose los gastos de mantenimiento durante el periodo de garantía, así como las unidades de obra reformadas durante este plazo. También se devolverá la fianza.

La liquidación final deberá quedar formulada dentro de un año a contar desde la aprobación del Acta de Recepción Definitiva. Los gastos a que de lugar la liquidación serán por cuenta del Contratista, siempre que no sobrepasen el 1% del importe de la liquidación, en cuyo caso será abonado por la Propiedad el exceso.

### 1.3. DISPOSICIONES Y NORMAS APLICABLES A LA OBRA

Serán de aplicación las siguientes Normas y Prescripciones Técnicas de carácter general, en tanto no sean modificadas por las condiciones particulares de los apartados del presente Pliego:

- Pliego de Condiciones Particulares y Económicas que se establecerá para la contratación de estas obras.
- Normas Técnicas españolas y extranjeras a las que explícitamente se hará referencia en el artículo de este Pliego, en el de Condiciones Particulares, o en cualquier otro documento de carácter contractual.
- Ley 3/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público
- Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto Legislativo 1098/2001, Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas
- Pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras del estado de 31 de diciembre de 1.970 (Decreto 3854/70) en cuanto no se oponga a la Ley 53/1999 de 28 de diciembre.
- Normas UNE de aplicación.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la ejecución de Obras Hidráulicas.

- Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de las Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Ley 2/1992, de 26 de marzo, de Saneamiento de las Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana.
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 419/1993, de 26 de marzo, por el que se actualiza el importe de las sanciones establecidas en el artículo 109 de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, y se modifican determinados artículos del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto, que modifica algunos artículos del Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 606/2003 de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y se desarrollan los Títulos preliminares I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/185 de aguas.
- Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, que se establecen para la contratación de esta obra.

- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02).
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Estructural (EHE-08). Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden Circular 325/97T (PG3)
- Recomendaciones del CIE 12.2 y la Orden Circular Nº 9.1 IC del 31 de marzo de 1964 Editada por el MOPTMA.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE-IAT

#### Normativa de Evaluación de Impacto Ambiental

La incorporación al ordenamiento interno español de la Directiva 85/337/CEE se hizo en el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE 30/06/86), complementado por el Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para su ejecución. Posteriormente, surgió la Ley 6/2001 de Evaluación de Impacto ambiental, con la que se modificaba el Real Decreto Legislativo 1302/1986. Por último, aparece el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, que deroga el Real Decreto Legislativo 1302/1986, el Decreto-Ley 9/2000, la Ley 6/2001 y la disposición adicional primera de la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

La Generalitat Valenciana, siguiendo las pautas indicadas por esta legislación europea y estatal, promulgó la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental. Mediante el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana (DOGV 1412, de 30/10/90), se aprobó el Reglamento para la ejecución de dicha Ley. Dicho Decreto fue modificado posteriormente por el Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat.

#### Normativa de contaminación acústica

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debido a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica.
- Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido.
- Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.
- Decreto 19/2004, de 13 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen las normas para el control del ruido producido por los vehículos a motor.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Decreto 524/2006, de 28 de abril, de modificación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Decreto 104/2006, de 14 de julio, del Consell, de planificación y gestión en materia de contaminación acústica.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Decreto 43/2008, de 11 de abril, del Consell, por el que se modifica el Decreto 19/2004, de 13 de febrero, del Consell, por el que se establecen normas para el control del ruido producido por los vehículos a motor, y el Decreto 104/2006, de 14 de julio, del Consell, de planificación y gestión en materia de contaminación acústica.

#### Normativa de residuos

- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden de 28 de febrero de 1989, sobre la gestión de aceites usados, modificada por la Orden del 13 de junio de 1990.

- Orden 6/7/1994 de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se regulan los Documentos de Control y Seguimiento de residuos tóxicos y peligrosos para emplear únicamente por pequeños productores de residuos.
- Real Decreto 45/1996, de 19 de enero de 1996, por el que se regula diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 952/1997 de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Orden 15/10/1997 Documentos de Control y Seguimiento para emplear únicamente por pequeños productores. Modifica la Orden 6/7/1994.
- Orden 12/3/1998 de la Conselleria de Medio Ambiente, por el que se crea y regula el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos de la Comunidad Valenciana.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 10/2000 de 12 de diciembre: de Residuos de la Comunidad Valenciana sobre el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos, así como la regulación de los suelos contaminados, derogada parcialmente por la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
- Resolución de 8 de octubre de 2001, de la Secretaría General del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Neumáticos Fuera de Uso 2001-2006.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, publicación de las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Corrección de errores en la Orden 12/3/2002. BOE 43, de 19-02-02; c.e.
- Decreto 2/2003 Reglamento sobre neumáticos fuera de uso en la Comunidad Valenciana.

- Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por la que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998. BOE 54, de 04-03-06.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

Protección del medio atmosférico

- Decreto 1439/1972, de 25 de mayo sobre homologación de vehículos automóviles en lo que se refiere al ruido por ellos producido
- Decreto 833/1975 de 6 de Febrero que desarrolla la Ley 38/1972 sobre protección del ambiente atmosférico y posteriores modificaciones.
- Real Decreto 1613/1985 de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, que establece valores de calidad para el dióxido de nitrógeno y el plomo.
- Real Decreto 1321/1992 de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el RD 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación de dióxido de azufre y partículas en suspensión con el fin de adaptar la legislación española a la Directiva 80/779/CEE, de 15 de julio.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, que deroga la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico y los anexos II y III del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.

Normativa de planeamiento urbanístico, ordenación del territorio, paisaje y prevención de inundaciones

- Ley 16/2005, de 30 de diciembre, de la Generalitat, Urbanística Valenciana.
- Decreto 201/1998, de 15 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de la Comunidad Valenciana.
- Orden de 26 de abril de 1999, del Conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por la que se aprueba el Reglamento de Zonas de Ordenación Urbanística de la Comunidad Valenciana.
- Acuerdo de 28 de enero de 2003, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba definitivamente el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA).
- Ley 4/2004, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje.
- Ley 10/2004, de 9 de diciembre, de la Generalitat, del Suelo No Urbanizable.
- Decreto 67/2006, de 12 de mayo, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación y Gestión Territorial y Urbanística.
- Decreto 120/2006, de 11 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunitat Valenciana.
- Decreto 46/2008, de 11 de abril, del Consell, por el que se modifica el Decreto 67/2006, de 19 de mayo, del Consell, por el que se aprobó el Reglamento de Ordenación y Gestión Territorial y Urbanística.

Serán de aplicación asimismo todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios relacionados con la construcción y obras públicas.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas por las normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del proyectista, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse como condiciones mínimas.

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores (declaradas de aplicación obligatoria), que se declaren obligatorias durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

Las recomendaciones declaradas en los anejos del presente Proyecto serán también de obligado cumplimiento.

#### **1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **1.4.1. Documentos que definen las obras**

Las obras objeto del presente Proyecto quedan definidas contractualmente por los siguientes documentos:

- Documento Nº 2. Planos: Definen la geometría de la obra de forma gráfica.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

- Documento Nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas. Definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.
- Cuadro de Precios Nº 1 y Nº 2 del Documento Nº 4 Presupuesto.

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del RGC o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. En este caso no será contractual.

##### **1.4.2. Compatibilidad y prelación de dichos documentos**

En el caso de contradicciones e incompatibilidades entre los Documentos del presente Proyecto se deberá tener en cuenta lo siguiente:

El Documento Nº 2 Planos, tiene prelación sobre los demás documentos del Proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El Documento N° 3 Pliego de Prescripciones Técnicas, tiene prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a materiales a emplear, ejecución, medición y abono de las unidades de obra.

El Cuadro de Precios N° 1, tiene prelación sobre los demás documentos del proyecto en cuanto a precios de las unidades de obra.

En cualquier caso, los documentos del proyecto tienen preferencia respecto a los Pliegos de Condiciones Generales que se mencionan en el Capítulo I del presente Pliego.

Lo mencionado en el Pliego y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté completamente definida en uno u otro documento, y que aquella tenga precio en el Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliego, o las descripciones erróneas en los detalles de la Obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en Planos y Pliego que, por uso y/o costumbre deben ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego.

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

#### **1.4.3. Documentos informativos**

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos lo que se incluyen habitualmente en la Memoria del Proyecto, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

#### **1.4.4. Descripción de las obras que comprenden el proyecto**

##### **1.4.4.1. Generalidades**

Las obras que comprenden este Proyecto son las necesarias para el "Acondicionamiento del barranco de Las Ovejas en su tramo final (P.K. 0+457 hasta desembocadura)".

##### **1.4.4.2. Planos**

Todas las obras que se definen en los planos que se integran en el Proyecto, se ejecutarán con arreglo a los que en ellos se indique y a las órdenes e instrucciones concretas que dicte el Ingeniero Director.

A petición del Ingeniero Director, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

##### **1.4.4.3. Descripción general de las obras**

Las actuaciones comienzan en el cuenco existente de San Gabriel, aguas arriba del puente de la calle Paraguay, y finalizan en la entrega al mar, aguas abajo del puente del ferrocarril (zona de los espigones).

A continuación se describen las distintas actuaciones previstas:

- Aumento de la capacidad de desagüe a base de rebajar la cota de la rasante actual por debajo de la cota 0.00, lo que conlleva la entrada directa del mar hasta el Cuenco amortiguador de San Gabriel.
- Modificación del revestimiento de la solera del encauzamiento. Se sustituye la escollera existente por escollera de varios tipos según su funcionamiento hidráulico.
- Desmontaje de la banqueta de escollera situada en la margen derecha entre el PK -17 y el PK 0+185.
- Demolición del cuenco amortiguador de San Gabriel y construcción de uno nuevo entre los PK 0+415.63 y PK 0+442.00.
- Demolición de los dos Creagers existentes en la entrega al mar y construcción de uno nuevo entre los PK 0+026.27 y PK 0+030.00

- Dragado del fondo del mar entre el pie del Creager de entrega al mar y las pilas del puente del ferrocarril alcanzando la cota -2.5 m. Dragado de la zona entre los espigones de salida al mar hasta la cota -4 m.
- Demolición del cauce de aguas bajas existente desde la salida al mar hasta el cuenco existente de San Gabriel.
- Actuaciones en los cajeros del encauzamiento (muros existentes):

## Margen derecho:

- Del PK 0+456.80 al PK 0+375: Recrecido del muro existente incluso el picado superficial de la zona a demoler, demolición del pretil, reconstrucción del pretil, colocación de la imposta nueva, encintado y revestimiento de todo el muro de piedra.
- Del PK 415.63 al PK 0+404.63: Refuerzo del muro existente (tipo E1) mediante la ejecución de muro pantalla (Tipo E1R) de longitud 10.80 m, lo que implica la retirada de la escollera existente en solera, ejecución de una línea de anclajes en los muros existentes, la ejecución de la pantalla por batallas, el rebaje del nivel freático, ejecución de las vigas de atado y por último, excavación y colocación del nuevo revestimiento de escollera de la solera.
- Del PK 0+404.63 al PK 0+392.63: Refuerzo del muro existente (Tipo E1) mediante la ejecución de un muro pantalla (Tipo E2R-P2) de longitud 12.20 m. La ejecución comienza con la retirada de la escollera de la solera existente, la ejecución de una primera línea de anclajes sobre los muros existentes, ejecución de la pantalla por batallas y rebaje del nivel freático, ejecución de la viga de atado, anclaje de la pantalla con la colocación de una segunda línea de anclajes, excavación y posterior relleno con la escollera que forma la solera del cauce.
- Del PK 0+392.63 al PK 0+377.50: Refuerzo del muro existente (Tipo E2) mediante la ejecución de un muro pantalla (Tipo E2R-P1) de longitud 15.13 m. La ejecución comienza con la retirada de la escollera, ejecución de una línea de anclajes, ejecución de la pantalla y rebajamiento del nivel freático, ejecución de la viga de atado y finalmente la excavación y colocación de escollera que forma la solera nueva.
- Del PK 0+377.50 al PK 0+358.50: consolidación del estribo existente de la estructura de la calle Paraguay. Se refuerza el muro mediante un nivel de anclajes y unas vigas riostras que unirán los encepados del estribo.
- Del PK 0+358.5 al PK 0+238.70: Refuerzo del muro existente (Tipo E2) mediante la ejecución de un muro pantalla (Tipo E2R-P1) de longitud 119.80 m. La ejecución es igual al tramo anterior.

- Del PK 0+238.70 al PK 0+167.3: Refuerzo del muro existente (Tipo E3) mediante la ejecución de un muro pantalla (Tipo E3R) de longitud 42.08 m. Al igual que en los tipos anteriores la ejecución de la pantalla se realiza por batallas y necesita la colocación de una línea de anclajes en el tramo de muro existente. El resto de las fases de ejecución son iguales a los anteriores casos.
- Del PK 0+167.30 al PK 0+158.8: Demolición del muro existente (Tipo E3) y construcción de muro nuevo (Tipo P1) de longitud 8.50 m, altura variable entre 6.60 m y 8.50 m, y espesor variable según la profundidad (los primeros 4.25 m de espesor 0.60 m y en la zona próxima a la cimentación 1.10 m), incluso construcción de pretil, imposta, y revestimiento de piedra. Para la ejecución del mismo se creará un recinto estanco para el trabajo formado por tablestacas.
- Del PK 0+158.8 al PK 0+154.0: Demolición del muro existente (Tipo E4) y construcción del estribo de la nueva pasarela peatonal.
- Del PK 0+154.0 al PK 0+066.7: Demolición parcial del muro existente (Tipo E4), únicamente el tramo que coincide con la futura ubicación del nuevo muro (Tipo P1) se demuele. La longitud del nuevo muro es de 87.30 m, altura variable entre 6.60 m y 8.50 m, y espesor variable según la profundidad. Para la ejecución del mismo se construirá un recinto estanco con tablestacas.
- Del PK 0+066.7 al PK 0+045: Construcción de muro (Tipo P2) de longitud 21.70 m, altura variable entre 6.35 m y 6.60 m, que sustituye al muro existente (Tipo E4). Para la ejecución del mismo se construirá un recinto estanco con tablestacas.
- Del PK 0+045 al PK 0+000: Ejecución de muro pantalla de 12 m de profundidad (Tipo P3) que sustituye el muro existente (tipo E4). La longitud del muro es de 45 m. No incluye la demolición del muro existente ya que no coinciden en planta. La ejecución del muro se realiza por batallas, posterior ejecución de la viga riostra y rebajamiento del nivel freático. A continuación se excavan los primeros 2 m de profundidad y se realiza la primera línea de anclajes, se continua excavando los siguientes 2.5 m para realizar una segunda línea de anclajes y por último, se excava hasta alcanzar la cota de cimentación del revestimiento de escollera del nuevo revestimiento del cauce.

## Margen izquierdo:

En este margen se proyectan los mismos tipos de muros que en el margen derecho, que sustituyen a los muros existentes (tipo E2 y E3) de altura variables entre 6.6 m y 6.0 m. A continuación se describe brevemente las actuaciones previstas.

- Del PK 0+456.80 al PK 0+375: Recrecido del muro existente incluso el picado superficial de la zona a demoler, demolición del pretil, reconstrucción del pretil, colocación de la imposta nueva, encintado y revestimiento de todo el muro de piedra.
- Del PK 0+415.63 al PK 0+392.63: Refuerzo del muro existente (Tipo E2) con muro pantalla (Tipo E2R-P2) de longitud 23.0 m.
- Del PK 0+392.63 al PK 0+378.87: Refuerzo del muro existente (Tipo E2) con muro pantalla (Tipo E2R-P1) de longitud 15.76 m.
- Del PK 0+378.87 al PK 0+358.8: consolidación del estribo existente de la estructura de la calle Paraguay. Se refuerza el muro mediante un nivel de anclajes y unas vigas riostras que unirán los encepados del estribo.
- Del PK 0+358.8 al PK 0+238.7: Refuerzo del muro existente (Tipo E2) con muro pantalla (Tipo E2R-P1) de longitud 119.17 m.
- Del PK 0+238.7 al PK 0+000: Refuerzo del muro existente (Tipo E3) mediante la ejecución de un muro pantalla (Tipo E3R) de longitud 238.70 m.
- Del PK 0+158.8 al PK 0+154.0: Construcción de estribo de la nueva pasarela encima de refuerzo de muro con pantalla (tipo E3R).

En todas estas actuaciones se incluye el revestimiento de piedra, la colocación de la imposta y el encintado del pretil.

- Construcción de una pasarela peatonal en el P.K. 0+162, longitud de 44.20m con un único vano y ancho del tablero de 3.56m. Esta pasarela facilitará el flujo de peatones entre ambas márgenes.

La estructura principal la constituye una pasarela con un tablero de barras formando cuatro celosías planas, dos laterales, una superior y otra inferior, y unido dicho tablero a la cubierta a lo largo de toda la pasarela por medio de montantes colocados cada dos metros, pero solo en uno de los laterales.

Se trata de un elemento de acero corten (acero resistente a la corrosión atmosférica), prefabricado en taller por piezas de dimensiones adecuadas para el transporte, y posterior unión de los diferentes elementos a pie de obra mediante soldadura. Finalmente, y para su ubicación definitiva, se realizará un alzado de toda la estructura mediante grúa capaz de soportar el peso de la pasarela.

Además, se realizarán los accesos (de madera y acero corten), una rampa y una escalera en cada una de las márgenes necesaria para alcanzar la cota del tablero.

## 1.5. MEDICIÓN Y ABONO

### 1.5.1. Condiciones generales

Para la medición de las distintas unidades de obra servirán de base las definiciones comprendidas en los planos del proyecto o las modificaciones aceptadas por el Director de Obra.

No le será de abono al Contratista el mayor volumen de cualquier clase de obra que no esté definido en los planos o en las modificaciones autorizadas de éstos, ni tampoco en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que se hubiese tenido que ejecutar por orden de la Dirección de Obra para paliar cualquier defecto de construcción.

Las obras cuya forma de abono no esté especificada en el presente Pliego, se abonarán de acuerdo con los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº1 y solamente en caso excepcional de que no existan éstos, ni las obras ejecutadas sean asimilables a ninguno de estos, se establecerán por el Director de Obra los oportunos precios contradictorios.

Todas las entibaciones, cimbras, encofrados, aparatos y demás medios auxiliares de la construcción, serán de cuenta del Contratista, no abonándose por ello ninguna partida especial, a no ser que se exprese lo contrario claramente en el Presupuesto.

Asimismo se considera incluido en los precios de las distintas unidades de obra el acondicionamiento de los caminos provisionales.

El precio de cada unidad de obra afecta a obra civil y/o instalación, equipo, máquina, etc., abarca:

Todos los gastos de extracción, aprovisionamiento, transporte, montaje, pruebas en vacío y carga, muestras, ensayos, control de calidad, acabado de materiales, equipos y obras necesarios, así como las ayudas de albañilería, electricidad, fontanería y de cualquier otra índole que sean precisas.

Todos los gastos a que de lugar el personal que directa o indirectamente intervengan en su ejecución y todos los gastos relativos a medios auxiliares, ayudas, seguros, gastos generales, gravámenes fiscales o de otra clase de indemnizaciones o abonos por cualquier concepto, entendiéndose que la unidad de obra quedará total y perfectamente terminada y con la calidad que se exige en el proyecto, y que, en todo caso, tiene el carácter de mínima.

No se podrá reclamar, adicionalmente a una unidad de obra, otras en concepto de elementos o trabajos previos y/o complementarios, a menos que tales unidades figuren medidas en el presupuesto.

Las obras construidas con sujeción a las condiciones del contrato se abonarán de acuerdo a los precios del Cuadro de Precios N° 1 del Presupuesto. Asimismo, serán abonables al Contratista las modificaciones del Proyecto dadas por la Dirección de Obra y por escrito a la Propiedad.

Cuando por consecuencia de rescisión o por otra causa, como las certificaciones mensuales, fuese necesario valorar las unidades de obra incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios N°2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

Las obras accesorias que no se incluyen en el Proyecto, se abonarán por lo que cubiquen a los precios marcados en los Cuadros de Precios para las distintas unidades de obra.

Si alguna unidad de obra no se hallase ejecutada de acuerdo con las condiciones del contrato y fuese a juicio del Director de Obra admisible, podrá ser recibida provisionalmente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación alguna con la rebaja que la Administración apruebe, salvo en el caso que el Contratista prefiera la demolición a su costa y rehacerlo de acuerdo con las condiciones del contrato.

Por los trabajos de conservación durante el período de garantía de todas las obras que comprende el Proyecto, el Contratista percibirá una partida alzada que se acordará con la Dirección de Obra. En estas cantidades se considerará incluido el coste de las operaciones necesarias, así como los materiales empleados, y no sufrirán alteraciones aún cuando la Administración acuerde prorrogar el plazo de garantía.

En cuanto al abono al Contratista de impuesto o gravámenes de cualquier tipo, se seguirán los criterios impuestos en la legislación vigente.

#### **1.5.2. Gastos incluidos en los precios**

Además de lo especificado en la cláusula 51 del Pliego General de Cláusulas Administrativas, están incluidos dentro de los precios unitarios, en el concepto de costes indirectos, todos los gastos ocasionados por las siguientes causas: explotación de préstamos y canteras, construcción de caminos de obra, suministro de agua y electricidad, señalización de las obras y tramitación de permisos e indemnizaciones a terceros, excepto en las posibles expropiaciones a llevar a cabo.

#### **1.5.3. Relaciones valoradas**

Por la Dirección Técnica de la Obra, se formarán mensualmente las relaciones valoradas de los trabajos ejecutados, contados preferentemente "al origen". Descontando de la relación de cada mes el total de los meses anteriores, se obtendrá el volumen mensual de la Obra Ejecutada.

El Constructor podrá presenciar la toma de datos para extender dichas relaciones valoradas, disponiendo de un plazo de seis días naturales para formular las reclamaciones oportunas, transcurridos los cuales sin objeción alguna, se le reputará total y absolutamente conforme con ellas.

Para el cómputo de este plazo se tomará como fecha la de la medición valorada correspondiente.

Estas relaciones valoradas, por lo que a la Propiedad y Dirección Facultativa se refiere, sólo tendrán carácter provisional, no entrañando aceptación definitiva ni aprobación absoluta.

#### **1.5.4. Obra que tiene derecho a percibir el contratista**

El Constructor tiene derecho a percibir el importe a Precio de Presupuesto o Contradictorios, en su caso, de todas las unidades que realmente ejecute, sean inferiores, iguales o superiores a las consignadas en el Proyecto salvo pacto en contrario siempre que respondan a éste o hayan sido expresamente ordenadas por escrito por la Dirección Técnica, según ha quedado establecido en el artículo correspondiente.

#### **1.5.5. Pago de las obras**

El pago de las obras se verificará por la Propiedad contra certificación aprobada, expedida por la Dirección Facultativa de ellas.

Los pagos dimanantes de liquidaciones tendrán el carácter de anticipos "a buena cuenta", es decir, que son absolutamente independientes de la liquidación final y definitiva de las obras, quedando pues sujetos a rectificación, verificación o anulación si procedieran.

En ningún caso salvo en el de rescisión, cuando así convenga a la Propiedad, serán a tener en cuenta, a efectos de liquidación, los materiales acopiados a pie de obra ni cualesquiera otros elementos auxiliares que en ella estén interviniendo.

Serán de cuenta del Contratista cuantos gastos de todo orden se originen a la Administración, a la Dirección Técnica o a sus Delegados para la toma de datos y redacción de las mediciones u operaciones necesarias para abonar total o parcialmente las obras.

Terminadas las obras se procederá a hacer la liquidación general que constará de las mediciones y valoraciones de todas las unidades que constituyen la totalidad de la obra.

#### **1.5.6. Gestión de residuos**

En el presente proyecto el canon de vertido está incluido en el precio de cada una de las unidades de los residuos generados.

La identificación de los residuos generados en cada una de las unidades de obra se adjunta en el *Anejo nº 8 "Gestión de residuos de construcción y demolición"*.

## **2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

### **2.1. PRESCRIPCIONES GENERALES**

Para todos los materiales que intervienen en la obra, el Contratista propondrá los lugares de procedencia, factorías o marcas de los mismos, a la aprobación de la Dirección Facultativa. Esta debe manifestarse en el plazo de siete días naturales a partir de la propuesta, operando su silencio como aprobación.

Los materiales procederán de factorías reconocidas que garantizarán el suministro y especificaciones incluidas en el presente Capítulo.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de forma que no queden alteradas sus características ni sufran ningún deterioro sus formas o dimensiones.

Los materiales se acopiarán en la forma y lugar que conserven sus propiedades características. La Dirección de Obra podrá ordenar, si lo estima oportuno, la especial protección de los materiales que lo requieran.

Todo material que no cumpla las especificaciones o haya sido rehusado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa de la Dirección de la Obra.

Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego, citándose como referencia:

Normas MV.

Normas UNE

Normas DIN

Normas ASTM

Normas NTE

Instrucción EH-88/91 EF-88 RL-88

Normas AENOR

PIET-70

Normas técnicas de calidad de viviendas Sociales, Orden 24-4-76.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (MOP), PG-3 para obras de Carreteras y Puentes.

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

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.

El contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Constructor pueda plantear reclamación alguna.

## 2.2. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Todos aquellos materiales que, no estando especificados en los artículos del presente Pliego, resulten necesarios para la ejecución de las Obras, serán de la mejor calidad, debiendo presentar el Contratista al Director de Obra cuantos catálogos, informes y certificados del fabricante sean necesarios. Cuando la información requerida no se considere suficiente, el director de Obra podrá exigir los ensayos oportunos que permitan obtener los datos sobre la calidad de tales materiales.

El ingeniero Director de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motiva su empleo.

## 2.3. PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES

Fijada la procedencia de los materiales se realizarán las pruebas que la Dirección Facultativa disponga para comprobar que reúnan las condiciones estipuladas en los artículos siguientes.

El Director establecerá el laboratorio en el que deben realizarse las pruebas. Cuando el Director lo estime oportuno, el Contratista facilitará las muestras de los materiales propuestos, a fin de realizar los ensayos pertinentes, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos que se originen con motivo de estos análisis,

siempre que no se supere el 1% sobre el presupuesto de ejecución material, en cuyo caso el sobrecoste será abonado por la Propiedad.

Si las muestras cumplen satisfactoriamente los ensayos, las piezas representadas por ellas que reúnen además otras condiciones de forma, dimensiones etc. señaladas en el Pliego o en la oferta realizada por la Contrata y aceptada por la Administración, serán convenientemente marcadas y aceptadas por el Ingeniero Director de Obra.

Si alguna de las muestras no reuniera las exigencias del ensayo, el Contratista podrá solicitar su reposición en el número de muestras adicionales que estime conveniente el Ingeniero de Obra, tomadas del mismo lote, por cada una de las que hubiese fallado. Si todas las muestras adicionales satisfacen los ensayos, todos los elementos representados por ellas serán aceptados, y en caso contrario rechazados.

## 2.4. RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES

Podrán desecharse todos los materiales que no satisfagan las condiciones impuestas para cada uno de ellos, en particular en el presente Pliego.

El Contratista atenderá en todo caso a lo que por escrito le ordene el Director de Obra para el cumplimiento del presente Pliego.

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Administración, se aplicarán con la rebaja del precio que la misma determine, sin más opción por parte del Contratista que sustituirlos por otros que cumplan las condiciones del Pliego.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de los mismos, y quedará subsistente hasta que se reciban las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

## 2.5. MATERIALES BÁSICOS

### 2.5.1. Cementos

#### 2.5.1.1. Definición

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando

lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

#### 2.5.1.2. Condiciones generales

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

UNE 80 301	Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE 80 303	Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
UNE 80 305	Cementos blancos.
UNE 80 306	Cementos de bajo calor de hidratación.
UNE 80 307	Cementos para usos especiales.
UNE 80 310	Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en el vigente Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

#### 2.5.1.3. Clasificación

Se utilizarán cementos tipo: SR-MR ( Resistentes a sulfatos y agua de mar )  
V-B/20  
II-Z/35-A

salvo que el Ingeniero Director indique o autorice la utilización de otros cementos en alguna unidad de obra.

La modificación del tipo de cemento no será motivo de sobre coste de la unidad de obra donde se utilice.

#### 2.5.1.4. Transporte y almacenamiento

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70°C), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40°C).
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5°C).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Como se trata de una obra de pequeño volumen, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente de las exigidas, en este artículo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

#### 2.5.1.5. Suministro e identificación

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)".

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-087)". Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.

- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

### **2.5.2. Agua a emplear en morteros y hormigones**

#### **2.5.2.1. Definición**

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 2.5.2.3. del presente artículo.

#### **2.5.2.2. Equipos**

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

#### **2.5.2.3. Criterios de aceptación o rechazo**

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados a continuación, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 g/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub>, igual o inferior a un gramo por litro (1 g/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- Ión cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 g/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.p.m.) para los hormigones pretensados; a seis gramos por litro (6 g/l) equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.) para los hormigones armados, y a dieciocho mil partes por millón

(18.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.

- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 g/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, y previa autorización del Director de las obras, el límite anteriormente indicado para el ión cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho(18) gramos por litro, y, análogamente, el límite de ión sulfato, de un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente el yeso.

Previa autorización del Director, y exclusivamente en el caso de morteros u hormigones no armados, podrá emplearse en el amasado, pero no en el curado, el agua de mar.

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

### **2.5.3. Áridos para hormigones**

#### **2.5.3.1. Condiciones generales**

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en la Instrucción EHE-08 siendo asimismo obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Los áridos se acopiarán inmediatamente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes.

En cada uno de estos la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será superior al cinco por ciento (5%).

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen (ASTM C566).

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en la Instrucción EHE.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en la Instrucción EHE en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales, reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

La forma y condiciones de almacenamiento se ajustarán a lo indicado en la Instrucción EHE.

### 2.5.3.2. Árido fino

Cumplirá los requerimientos siguientes y lo dispuesto en la EHE:

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima. En determinados casos autorizados por la Dirección de Obra, podrá utilizarse un solo tipo de arena que cumpla las siguientes características: el sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre cero (0) y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Con independencia de lo anterior, se realizarán, como mínimo, los siguientes ensayos cada vez que cambien las condiciones de suministro:

- Contenido de terrones de arcilla (UNE-7133)
- Granulometría (UNE-EN 933-2)
- Material que flota en líquido de peso específico 2.0 (UNE-7244)
- Contenido en compuestos de azufre (UNE-EN 1744-1)
- Contenido en cloruros (UNE-EN 1744-1)
- Reactividad con los álcalis del cemento (UNE-146507/146508)
- Contenido en materia orgánica (UNE-EN 1744-1)
- Estabilidad al sulfato sódico o magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Equivalente de arena a la vista (E.A.V.) (UNE-83131)
- Friabilidad de la arena (UNE-EN 1097-1)
- Absorción de agua (UNE-83133)

### 2.5.3.3. Árido grueso

En lo concerniente a su utilización en la dosificación y el trabajo del hormigón se diferenciarán los siguientes tipos:

- Tipo I. Áridos con tamaños comprendidos entre cinco milímetros (5 mm) y dos centímetros (2 cm).
- Tipo II. Áridos con tamaños comprendidos entre dos centímetros (2 cm) y cuatro centímetros (4 cm).
- Tipo III. Áridos con tamaños comprendidos entre cuatro centímetros (4 cm) y seis centímetros (6 cm).

Las características del árido grueso se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Ingeniero Director.

Asimismo se realizarán como mínimo los siguientes ensayos por cada tipo o procedencia de los áridos:

- Contenido de terrones de arcilla (UNE-7133)
- Granulometría (UNE-EN 933-2)
- Partículas blandas (UNE-7134)
- % que pasa el tamiz 0.080 (UNE-7135)
- Material que flota en líquido de peso específico 2.0 (UNE-7244)
- Contenido en compuestos de azufre (UNE-EN 1744-1)
- Reactividad con los álcalis del cemento (UNE-146507/146508).

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrá una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

## 2.5.4. Aditivos a emplear en áridos y hormigones

### 2.5.4.1. Definición

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor al cinco por ciento (5%) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

### 2.5.4.2. Materiales

Se autoriza el empleo de todo tipo de aditivos al hormigón, siempre que se determine con los oportunos ensayos, en qué medida las sustancias agregadas produ-

cen en el hormigón los efectos deseados, y hasta qué valores perturban las restantes características del hormigón.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

El contratista someterá estos ensayos a la aprobación de la Dirección de Obra, que deberá vigilar en particular que se cumplan las siguientes condiciones:

- Que la densidad y la resistencia característica sean iguales o mayores que las previstas.
- Que no disminuyan la impermeabilidad ni la resistencia a las heladas.
- Que no sea necesario aumentar los porcentajes de cemento y agua.

Las condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos (ASTM-465) son las siguientes:

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.
- Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayo de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.
- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.
- La solubilidad en el agua debe ser total cualquier que sea la concentración de producto aditivo.
- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos.
- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispensables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

Se rechazarán los productos en polvo que a causa de la humedad hayan formado terrones que dificulten su dosificación.

Se recomienda la adición de aireantes o superfluidificantes para lograr un hormigón fácilmente trabajable, con la menor cantidad posible de agua. En caso de emplearse aireantes, el porcentaje de aire ocluido deberá ser inferior al tres por ciento en volumen.

### **2.5.5. Hormigones**

#### **2.5.5.1. Definición**

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

#### **2.5.5.2. Materiales**

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes puntos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales:

2.5.1. Cementos

2.5.2. Agua a emplear en morteros y hormigones

2.5.3. Áridos para hormigones

2.5.4. Aditivos a emplear en áridos y hormigones

Los áridos, cuya definición será la que figura en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### **2.5.5.3. Tipos de hormigón y distintivos de la calidad**

Los hormigones no fabricados en central no se podrán utilizar, estando en cualquier caso limitada su utilización, cuando así lo autorice el director a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, las características de los hormigones que se vayan a utilizar, así como las garantías y datos que deba aportar el contratista antes de comenzar su utilización.

El hormigón de limpieza utilizado será del tipo HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 20 mm, tal que los materiales deberán cumplir las especificaciones que figuran en el presente pliego.

El hormigón utilizado para contención de muros será HM-20/B/25/IIIb, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 25, con cemento tipo SR-MR.

El hormigón utilizado para cimentaciones, losas y estribos será HA-30/B/25/IIIa.

El hormigón utilizado para alzados, pilas y bóvedas de muros será HA-30/B/20/IIIa.

El hormigón ciclópeo para soleras en el estribo de la calle Paraguay deberá tener  $15\text{N/mm}^2$  de resistencia característica a la compresión, consistencia plástica y granulado máximo de 20 mm.

El hormigón utilizado para la ejecución del murete guía de las pantallas del tramo 1 deberá tener  $17,5\text{N/mm}^2$  de resistencia característica a la compresión, consistencia plástica y granulado máximo de 20 mm.

El hormigón utilizado para la cuña de la rampa será HM-25./B/25/IIIa

El hormigón utilizado para elementos de drenaje será HA-20/B/25/IIa, HA-20/B/25/I, HA-25/B/25/IIIa, o HA-25/B/25/IIa.

Se reconoce como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

#### **2.5.5.4. Dosificación del hormigón**

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

La dosificación del hormigón se determinará mediante ensayos realizados en obra y se hará siempre por peso. El agua añadida se acomoda a la humedad contenida en los áridos, siendo preceptivo el control de esta variable. Para ello se hará una determinación diaria de los áridos gruesos, dos en arenas y también cada vez que se observen variaciones en la consistencia del hormigón fresco.

La dosificación del conjunto de áridos y cemento debe ser tal que con el mínimo posible de cemento, se consiga que la densidad que alcance el hormigón después de colocado en obra sea mayor de dos enteros y treinta y cinco centésimas, y la resistencia en probeta cilíndrica de 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, superiores a las que se exigen a los 28 días en los planos del proyecto.

Se deberá reducir al máximo la relación agua/cemento a fin de obtener la máxima resistencia con un mínimo de calor de fraguado y mínimo consumo de cemento, todo ello previa comprobación experimental y permanente de que el hormigón fresco es fácil de colocar y consolidar con los medios exigidos al contratista.

Se tendrá muy en cuenta que lo más importante es que el hormigón alcance las resistencias exigidas después de puesto en obra, y por ello, en caso de que resultase difícil alcanzar la compactación adecuada y siempre previa autorización de la Dirección de Obra, se permitirá aumentar la dosificación de agua hasta conseguir el citado requerimiento.

#### **2.5.5.5. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo**

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos de:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado
- Cambio en el tamaño máximo del árido
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino
- Variación del procedimiento de puesta en obra

La determinación de la consistencia se efectuará midiendo el asiento de una masa moldeada con el cono de Abrams de treinta centímetros de altura y con base de diámetro 20 centímetros y diez centímetros respectivamente., según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Los ensayos de consistencia se repetirán cuantas veces sea necesario, y a ser posible, en el mismo tajo de colocación del hormigón con objeto de asegurar que el hormigón se coloca en todo momento con la consistencia adecuada.

Se fabricarán hormigones de consistencia blanda para todos los elementos de hormigón armado y en masa de que consta la obra.

Antes de comenzar el hormigonado de cualquier parte de la obra se determinará la calidad y resistencia requeridas para el hormigón en cada caso, teniendo presente para ello el tipo de maquinaria que se utilizará en su fabricación y puesta en obra, así como utilizando los mismos materiales con los que se tiene previsto ejecutar la obra.

Asimismo se usará en esta determinación el aditivo que previa autorización de la Dirección de Obra, piense usar el Contratista.

## **2.5.6. Armaduras para el hormigón**

### **2.5.6.1. Definición**

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

### **2.5.6.2. Barras corrugadas para hormigón armado**

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltes o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

### **2.5.6.3. Forma y dimensiones**

Las barras corrugadas empleadas estarán compuestas de acero B 500 S, cuyas características serán las siguientes:

- $f_{yk} = 510.000 \text{ KN}/\text{m}^2$
- $E = 210.000.000 \text{ KN}/\text{m}^2$
- Alargamiento en rotura mínimo: 16%
- Resistencia a tracción superior, al menos en un 15%, al límite elástico aparente o convencional del acero.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por ciento (5 %).

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

**2.5.6.4. Doblado**

Salvo indicación en contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la tabla siguiente, siendo  $f_{ck}$  la resistencia característica del hormigón y  $f_y$  el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado ( $kp/cm^2$ ).

$f_{ck}$ $f_y$	125	150	175	200	225	250	300	$\geq 350$
2.200	6 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø
4.200	10 Ø*	10 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø	5 Ø
4.600	10 Ø*	11 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø
5.000	10 Ø*	12 Ø	10 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø

(\*) Se limita, en el cálculo, el valor de  $f_y$  a  $3.750 kp/cm^2$ .

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en la tabla anterior con tal de que ello no origine en dichas zonas de las barras un principio de fisuración.

El doblado se realizará, en general, en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Como norma general deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados ( $5^\circ C$ ).

**2.5.7. Madera para elementos auxiliares**

**2.5.7.1. Condiciones generales**

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular contendrá el menor

número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte ( $1/7$ ) de la menor dimensión de la pieza.

- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

**2.5.7.2. Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas

**2.5.8. Encofrado metálico**

El encofrado tiene por objeto el moldeado "in situ" de hormigones en masa o armados.

Se han previsto encofrados metálicos en superficies vistas y ocultas.

Se utilizarán elementos metálicos para el encofrado de los diferentes elementos de hormigón in situ.

Reunirán las condiciones exigidas de rigidez y estabilidad convenientes a juicio de la Dirección de Obra.

Esta unidad incluye la parte proporcional de apoyo y operaciones de montaje y desmontaje.

**2.5.9. Mallas electrosoldadas**

Serán fabricadas a partir de redondos de acero B-500 T., con diámetro de 10 mm.

Cumplirán con lo especificado en el Artículo del PG-3, en su redacción modificada por la Orden Ministerial de 21 de enero de 1988.

**2.5.10. Aceros para perfiles y chapas**

Los aceros utilizados en perfiles y chapas serán de tipo A42b y S275JR, y deberán cumplir las prescripciones al respecto que figuran en la Instrucción NBE- EA.

La designación comercial actual de aceros es la que figura en las normas UNE EN 10025 y UNE EN 10 210-1.

**2.6. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES****2.6.1. Relleno**

Se dispondrá tal como se indica en planos. Sus características son las de un filtro granular y se definen a continuación.

El filtro deberá ser permeable para permitir el paso del agua, pero sus huecos deberán ser lo bastante pequeños para impedir el paso de los finos. Según la NTE (A+C) "Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones", el filtro cumplirá las siguientes condiciones:

- El árido, natural o de machaqueo, debe estar exento de arcilla y/o marga y de otros materiales extraños.
- El tamaño máximo del árido será de 76 mm.
- El peso del árido que pasa por el tamiz 0,08 UNE será igual o menor al 5% del total de la muestra y el equivalente de arena será mayor de 30.
- La composición granulométrica del material filtrante deberá reunir las siguientes condiciones, siendo  $D_x^F$  y  $D_x^S$  las luces de los tamices que dejan pasar el x % en peso del material filtrante y del terreno respectivamente:

$$\frac{D_{15}^F}{D_{85}^S} < 5; \quad \frac{D_{15}^F}{D_{15}^S} > 5; \quad \frac{D_{50}^F}{D_{50}^S} < 25; \quad \frac{D_{60}^F}{D_{60}^S} < 20$$

Las condiciones granulométricas del filtro deberán ser:

$$\begin{aligned} D_5^F &\geq 0,08 \text{ mm} \\ D_{15}^F &> 0,4 \text{ mm} \\ D_{100}^F &< 76 \text{ mm} \end{aligned}$$

En cuanto al material granular, estará básicamente constituido por arena gruesa exigiéndose que un máximo del 10% del peso total del mismo pase por el tamiz nº 200.

**2.6.2. Tablestaca para entibación**

Se utilizarán tablestacas metálicas que deberán cumplir las siguientes características:

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a tres mil quinientos kilopondios por centímetro cuadrado (3.500 kp/cm<sup>2</sup>).

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquiera causa, se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la recta definida por sus dos extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

La longitud de las tablestacas será de 7 m y se admitirán tolerancias de veinte centímetros (20 cm) en más y cinco centímetros (5 cm) en menos.

**2.7. MATERIAL DE APORTACIÓN****2.7.1. Geotextil**

Se utilizará geotextil de 400 y 200 g/m<sup>2</sup>.

En el primer caso, la lámina deberá cumplir las siguientes características:

- |   |         |
|---|---------|
| - Resistencia a tracción:   | 24 kN/m |
| - Alargamiento a la tracción:   | 50/80%  |
| - Perforación (mm):   | 7       |
| - Resistencia a la perforación:   | 3550 N  |
| - Abertura eficaz de poros:   | 0.07mm  |
| - Permeabilidad vertical bajo presión de 2 Kn/m <sup>2</sup> ( l/m <sup>2</sup> s):     | 120     |
| - Permeabilidad vertical bajo presión de 200 Kn/m <sup>2</sup> ( l/m <sup>2</sup> s):   | 41      |
| - Permeabilidad horizontal bajo presión de 2 Kn/m <sup>2</sup> ( l/m <sup>2</sup> s):   | 95      |
| - Permeabilidad horizontal bajo presión de 200 Kn/m <sup>2</sup> ( l/m <sup>2</sup> s): | 37      |

**2.7.2. Escollera**

La escollera es la unidad formada por agrupación de elementos pétreos naturales, generalmente procedentes de cantera. Los elementos o escollos se colocan sin ligante, de forma que la unidad no es monolítica, debiéndose su estabilidad al peso propio de los escollos y a su imbricación.

Los tipos de escollera a utilizar y su granulometría correspondiente son los siguientes:

	D <sub>100</sub> (mm)	D <sub>50</sub> (mm)	D <sub>20</sub> (mm)	D <sub>0</sub> (mm)
E1-0	1200	600	300	120
E1-1	800	400	200	80
E1-2	1600	800	400	160
E1-3	1800	900	450	180
E1-4	3000	1500	750	300

Además la roca debe cumplir ciertas características intrínsecas:

- La densidad de la roca, que debe estar en torno a 2,65 t/m<sup>3</sup>.
- No ser frágil o susceptible a la rotura por lugares débiles.
- Resistencia a la meteorización, muy importante para la durabilidad y la integridad de la escollera, incluyendo acciones hielo - deshielo, cristalización salina, solubilidad...
- En cuanto a su forma, deben evitarse los elementos planos, por lo que se exigirá un coeficiente de planaridad  $(a+b)/2c$ , con a, b y c los 3 ejes del elipsoide, inferior o igual a 2.

Por otra parte, la efectividad de una protección de escollera (su resistencia al arrastre bajo una corriente) depende en gran medida del espesor o grosor de la protección. Como criterio práctico una escollera deberá estar formada por al menos dos capas de elementos; otro criterio es que el espesor sea al menos un D<sub>100</sub>.

**2.7.3. Filtro granular**

La escollera necesitará un filtro para impedir la migración y pérdida del material del substrato bajo la acción hidrodinámica (o del agua intersticial).

Se podrán usar filtros granulares o sintéticos, pero en este caso deberá evitarse el punzonamiento por los vértices o aristas del escollo. Por ello y debido también a la amplitud de la superficie a cubrir, se usará un filtro granular.

El filtro deberá ser permeable para permitir el paso del agua, pero sus huecos deberán ser lo bastante pequeños para impedir el paso de los finos. El filtro cumplirá las condiciones que se indican en el apartado 2.6.1. del presente capítulo, de acuerdo con la NTE (A+C) "Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones".

**2.8. MUROS****2.8.1. Encofrados**

Los encofrados de muros y tablonos deberán cumplir las especificaciones que figuran en el apartado 2.5.8. del presente capítulo.

**2.8.2. Armaduras para hormigón**

El acero a utilizar en el armado de muros como elementos pasivos serán barras de acero B-500 S, con diámetros de 12 mm, 16 mm y 20 mm.

Los cercos tendrán un diámetro de 8 mm.

Las características mecánicas determinadas de acuerdo con la Norma UNE-7262, que se garantizarán, son las indicadas en el artículo 2.5.6. del presente pliego.

**2.8.3. Revestimientos**

La piedra utilizada para el chapado en paramentos de muro será de iguales características a la del existente.

La piedra utilizada en la coronación del muro será artificial de 20 cm de ancho y 5 cm de espesor, de iguales características a la existente, tomada con mortero de cemento M-40a (1:6) cuyas características figuran a continuación.

La piedra utilizada para el encintado de muros será artificial de 20 cm de ancho, de iguales características al existente, tomada con mortero de cemento M-40a (1:6), cuyas características figuran a continuación.

La piedra que conforma los revestimientos deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueas, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

#### **2.8.4. Morteros y lechadas**

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se suelta, sin pegarse ni humedecerse las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua serán de uno por seis (1/6), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación.

El mortero de cemento utilizado será M-40, y la lechada será de cemento blanco (V-B-20) que deberá cumplir las especificaciones que figuran en el apartado 2.5.1. del presente capítulo.

#### **2.8.5. Tubos dren**

Estos drenes consisten en tubos perforados, de material poroso. Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Los tubos a emplear serán de PVC de 300 mm de diámetro.

El tratamiento de las juntas y uniones se ejecutará de acuerdo con los Planos y las instrucciones del Director.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

#### **2.8.6. Pintura bituminosa para impermeabilización de paramentos**

Para la impermeabilización de los paramentos de los muros se empleará una pintura bituminosa que tenga garantizada su utilidad, y que obtenga la aprobación previa del Ingeniero Director.

Para la preparación y limpieza de superficies serán de aplicación las prescripciones del Apartado 615.4.1 del Artículo 615, RESINAS EPOXI, del PG-3.

#### **2.8.7. Productos de sellado para anclaje de armaduras**

##### **2.8.7.1. Descripción**

La mezcla utilizada para relleno y sellado en anclaje de armaduras está formada por un mortero de alta resistencia mecánica, a base de resinas epoxi sin disolventes y cargas de granulometría especial, para colocar por vertido, dada su fluidez y facilidad de colocación.

##### **2.8.7.2. Datos Técnicos**

- Tipo: Resina epoxi de tres componentes.
- Color: Amarillo transparente
- Densidad de la mezcla fresca: aprox. 1,9 kg/l.
- Resistencias mecánicas: (UNE 80.101-88)  
A compresión: 800 - 900 kg/cm<sup>2</sup>  
A flexotracción: 300 - 400 kg/cm<sup>2</sup>
- Adherencia sobre hormigón: 30 kg/cm<sup>2</sup> (rotura del hormigón)
- Adherencia sobre acero: 175 kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad: 190.000 kg/cm<sup>2</sup>
- Condiciones de almacenamiento: En lugar seco y no expuesto al hielo, a temperaturas comprendidas entre +5°C y +40°C.
- Conservación: 1 año desde su fecha de fabricación en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados.

### **2.8.8. Hormigón de limpieza**

El hormigón de limpieza utilizado será del tipo HL-150 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 20 mm, tal que los materiales deberán cumplir las especificaciones que figuran en el apartado 2.5. del presente capítulo.

### **2.8.9. Elementos prefabricados**

#### **2.8.9.1. Definición**

Se definen como piezas prefabricadas de hormigón armado aquellos elementos constructivos de hormigón fabricados "in situ" o en taller que se colocan o montan una vez fraguados.

#### **2.8.9.2. Características geométricas y mecánicas**

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Pliego. Si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación por la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

#### **2.8.9.3. Defensas**

Se dispondrá de una imposta prefabricada de hormigón armado, resistente a los sulfatos y al agua de mar con acabados en piedra natural.

La ubicación del elemento vendrá fijada en los planos.

El mortero de cemento utilizado cumplirá las características y prescripciones que figuran en el apartado 2.8.4 del presente capítulo.

### **2.8.10. Juntas de dilatación y estanqueidad**

#### **2.8.10.1. Planchas poliestireno expandido**

Se utilizarán planchas de poliestireno expandido de 20 mm de espesor.

El poliestireno expandido empleado en planchas cumplirá las siguientes condiciones:

Las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizas en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.

En cuanto a las dimensiones de las planchas se admitirán las tolerancias siguientes en más y en menos: dos milímetros ( $\pm 2$  mm.) en el espesor, tres milímetros ( $\pm 3$  mm.) en altura y seis milímetros ( $\pm 6$  mm.) en la longitud.

#### **2.8.10.2. Sellante polisulfídico**

Se dispondrá una capa de 2 cm de espesor de sellante formado por masilla de caucho polisulfuroso y una capa de imprimación para preparación de juntas.

El sellado tendrá la longitud prevista, será continuo, homogéneo, sin inclusiones de burbujas de aire y con la superficie uniforme. Quedará bien adherido.

El fondo y las caras de la junta para sellar han de estar limpios y secos. El producto se aplicará forzando su penetración.

La disposición y ubicación de las juntas se realizará de acuerdo con los Planos del proyecto.

#### **2.8.10.3. Junta de aluminio-neopreno**

Se dispondrá una junta de calzada de aluminio-neopreno, de 60 mm de desplazamiento máximo, que incluya un mortero epoxi de relleno.

### **2.8.11. Muros pantalla**

#### **2.8.11.1. Definición**

Se definen como pantallas continuas de hormigón armado las paredes moldeadas "in situ" construidas mediante la perforación en el terreno de zanjas profundas y alargadas, sin necesidad de entibaciones, y su relleno posterior de hormigón, constituyendo una estructura continua capaz de resistir empujes y cargas verticales.

La perforación de la zanja se realizará empleando lodos bentoníticos, situación previsible en las obras objeto de este proyecto. La ejecución de la pantalla se efectúa por paneles independientes e incluye las operaciones siguientes:

- Operaciones previas
- Ejecución de muretes guía.
- Perforación de zanjas, con empleo de lodos bentoníticos
- Colocación de encofrados de juntas entre paneles, incluyendo dispositivos de sellado cuando así esté indicado
- Colocación de armaduras con los dispositivos de control previstos
- Hormigonado de paneles
- Extracción de encofrados de juntas
- Demolición de cabezas de paneles y de muretes guía
- Ejecución de la viga de atado de paneles
- Regulación y limpieza superficial del paramento visto de la pantalla, de acuerdo con lo previsto en el Proyecto
- Inyección de las juntas cuando sea ordenado por la Dirección de Obra

También se incluye en esta unidad la ejecución de los apoyos provisionales o definitivos, tales como apuntalamientos, anclajes, banquetas, etc, necesarios para garantizar la estabilidad de la pantalla durante y después de las excavaciones no previstas en sus proximidades, y que se realicen a propuesta del Contratista y por su interés. Todos estos trabajos y materiales no se consideran de abono, aunque su ejecución haya recibido la imprescindible aprobación de la Dirección de Obra.

#### **2.8.11.2. Materiales**

##### **Hormigón**

El hormigón para la pantalla propiamente dicha tendrá al menos las características exigidas al tipo HA-30, según se describe en el artículo 2.5.5. de este Pliego. Su consistencia, medida según la norma UNE 7183, estará comprendida entre catorce y dieciocho (14 a 18 cm). La dosificación de cemento no será inferior a trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350 kg/m<sup>3</sup>) y el tamaño máximo de árido será de treinta milímetros (30 mm) si es rodado, y veinte milímetros (20 mm) si es de machaqueo. La relación agua/cemento debe ser inferior a 0,50. El cemento y las condiciones generales de los distintos componentes y la preparación del hormigón se ajustarán a lo prescrito en los artículos correspondientes del presente PPTP (apartados 2.5.1. a 2.5.4.).

Deberá estudiarse el tiempo de comienzo de fraguado del hormigón, de forma que el tiempo necesario para su transporte y puesta en obra no supere el setenta por ciento (70%) de aquél.

El hormigón para los muretes-guías tendrá, al menos, las características exigidas al tipo HA-25. Su consistencia, medida según la Norma UNE 7183, será plástica. La dosificación del cemento no será inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (275 kg/m<sup>3</sup>) de cemento y el tamaño máximo de árido será de cincuenta milímetros (50 mm).

##### **Armaduras**

Las armaduras estarán constituidas por redondos de acero corrugado B-500 S, con las condiciones expresadas en el artículo 2.5.6. de este Pliego y en los Planos.

##### **Lodo bentonítico**

El lodo bentonítico para la perforación deberá cumplir las siguientes características:

- . No se permitirá la floculación ni la decantación de la bentonita ni de los sólidos en los lodos.
- . Se tomarán las muestras de lodo a veinte centímetros (20 cm) de altura sobre el fondo de la excavación para determinar el cumplimiento de las condiciones expuestas a continuación.

A las veinticuatro horas (24 h) de la fabricación (lodo fresco):

- . Viscosidad medida en el Cono Marsh: entre treinta y dos (32) y cincuenta (50) segundos.
- . pH: entre siete (7) y once (11)
- . Agua libre: < 30 ml

- . Densidad: < 1,10 gr/cm<sup>3</sup>
- . Contenido de arena: 0
- . Cake: < 3 mm

Durante la perforación de la zanja (reemplazo):

- . Viscosidad medida en el Cono Mars: entre treinta y dos (32) y sesenta (60) segundos.
- . pH: entre siete (7) y doce (12)
- . Agua libre: 50 ml
- . Densidad:< 1,25 gr/cm<sup>3</sup>
- . Cake: < 6 mm

Durante el hormigonado:

- . Viscosidad medida en el Cono Mars: inferior a cuarenta y cinco (45) y superior a la del lodo fresco
- . pH: entre ocho y medio (8,5) y once (11)
- . Contenido de arena < 4% (en volumen)
- . Material retenido en el tamiz 0,080 UNE: inferior al tres por ciento (3%) en peso

Las prescripciones anteriores son esenciales para garantizar la calidad del hormigonado de la pantalla. En consecuencia, si el lodo no cumple estas condiciones, antes de las operaciones previas al hormigonado, colocación de encofrados laterales y de armaduras, se deberá proceder a su regeneración.

Salvo indicación en contrario de la Dirección de Obra, los ensayos relativos a los lodos se ajustarán a las normas A.P.I, Práctica 13.B.1 (1990).

### 2.8.11.3. Ensayos

Los materiales cumplirán las siguientes especificaciones:

### 2.8.11.4. Hormigones

Los hormigones a emplear cumplirán las especificaciones de éste y del artículo 2.5.5. de este Pliego en cuanto a resistencia característica, dosificación, granulometría, consistencia y tipo de cemento.

El control se ejecutará según la EHE para el nivel de control que se indica en los planos.

Se realizarán dos ensayos de cono Abrams de cada cuba y se admitirá una tolerancia de + 2 cm.

### 2.8.11.5. Armaduras

Serán de acero especial B-500 S. Se controlarán de acuerdo con la EHE para el nivel indicado en los planos.

### 2.8.11.6. Lodo tixotrópico

La viscosidad, pH y peso específico, estarán entre los límites establecidos en este artículo para el lodo fresco, durante la perforación y el hormigonado. El material retenido en el tamiz 0,080 UNE durante el hormigonado, será inferior al 3% en peso.

Diariamente se llevará a cabo:

- 1 ensayo de viscosidad
- 1 pH en laboratorio
- 1 determinación de peso específico mediante piezómetro.

Antes de la colocación de encofrados y armaduras se realizará:

- 1 determinación del material retenido en 0,080 UNE.

### 2.8.11.7. Control geométrico

Se replanteará el eje de pantalla, tomando para los muretes guías un sobreebancho de 5 cm sobre el teórico y se marcará la longitud de los paneles.

Sobre las distintas dimensiones que definen la ejecución de la unidad se admitirán las siguientes tolerancias:

- Desvío en planta, o separación de muretes: + 5 cm
- Ancho de la herramienta de perforación: + 2 cm
- Longitud del panel: + 10 cm
- Verticalidad: < 0,5% de la profundidad

Cota final del hormigonado: 30 cm sobre la teórica, o superior, hasta asegurarse que el hormigón útil no está contaminado.  
Profundidad de excavación: superior en 20 cm a la de las armaduras.

#### **2.8.11.8. Control de ejecución**

Además de los controles anteriormente descritos se comprobarán las siguientes actividades:

No se permitirá el comienzo de ninguna excavación de panel hasta no haber transcurrido un mínimo de 24 h del hormigonado del anterior.

Que la plataforma de trabajo está exenta y a la cota establecida.

Que la jaula que forma la armadura está debidamente rigidizada, y con los separadores que aseguran el recubrimiento de las armaduras. En caso de estar formada por tramos que deban soldarse en obra, se comprobará que el conjunto es continuo y con las dimensiones de los planos.

Se comprobará la colocación de los encofrados de las juntas laterales en cuanto a verticalidad, empotramiento y fijación al fondo, y anchura, y que se han dispuesto y fijado convenientemente los bateaguas para estanqueidad de la junta.

Se comprobará que el hormigonado se realiza de acuerdo con la especificación en cuanto a procedimiento y ritmo de ejecución.

### **2.9. ELEMENTOS HIDRÁULICOS**

#### **2.9.1. Encofrados**

Los encofrados deberán cumplir las prescripciones que figuran en el apartado 2.5.8. del presente capítulo.

#### **2.9.2. Hormigón para losas**

Se utilizará hormigón HA-30/B/20/IIIa en losas y dinteles, con cemento tipo SR-MR resistente a los sulfatos y al agua de mar, según norma UNE 80303/96

El cemento utilizado será de tipo SR-MR resistente a los sulfatos y al agua de mar, cuyas características deberán cumplir las prescripciones que figuran en el apartado 2.5.1 del presente capítulo.

El agua utilizada deberá cumplir las prescripciones que figuran en el apartado 2.5.2 del presente capítulo.

Los áridos utilizados deberán cumplir las prescripciones que figuran en el apartado 2.5.3 del presente capítulo.

El hormigón utilizado deberá cumplir las prescripciones que figuran en el apartado 2.5.5. del presente capítulo.

### **2.9.3. Juntas de dilatación y estanqueidad**

#### **2.9.3.1. Planchas poliestireno expandido**

Se utilizarán planchas de poliestireno expandido de 20 mm de espesor.

El poliestireno expandido empleado en planchas cumplirá las condiciones expuestas en el apartado 2.8.10. del presente capítulo.

#### **2.9.3.2. Cintas de PVC**

Se utilizarán juntas de estanqueidad de P.V.C. con bulbo central de 220 mm de ancho.

Los labios de las juntas deben estar limpios y secos, habiéndose eliminado todas las esquirlas o partículas sueltas.

Antes de aplicar el sellador se tratarán los bordes de junta con un producto de imprimación específico, según instrucciones de la Dirección de Obra.

Como fondo de junta puede utilizarse cordón de espuma de polietileno u otro material aprobado por la Dirección de Obra.

#### **2.9.3.3. Sellante polisulfídico**

Se dispondrá una capa de 2 cm de espesor de sellante formado por masilla de caucho polisulfuroso y una capa de imprimación para preparación de juntas.

El sellado tendrá la longitud prevista, será continuo, homogéneo, sin inclusiones de burbujas de aire y con la superficie uniforme. Quedará bien adherido.

El fondo y las caras de la junta para sellar han de estar limpios y secos. El producto se aplicará forzando su penetración.

La disposición y ubicación de las juntas se realizará de acuerdo con los Planos del proyecto.

#### **2.9.4. Acero**

El acero utilizado será del tipo B-500S en armaduras con redondos de diámetro 12 mm y de 10 mm para el mallazo. Las características del acero deberán cumplir las prescripciones que figuran en el apartado 2.5.6. del presente capítulo.

#### **2.9.5. Revestimiento con mortero endurecedor**

##### **2.9.5.1. Imprimación epoxi para revestimiento de los cuencos**

Se utilizará una imprimación de dos componentes, a base de resinas epoxi, de baja viscosidad, con buena capacidad humectante y de penetración.

- Datos Técnicos

- Tipo: Resina epoxi de dos componentes.
- Color: Ambar, transparente.
- Densidad de la mezcla: 1,0 kg/l.
- Resistencias mecánicas: Compresión: aprox. 500 - 700 kg/cm<sup>2</sup>  
Flexotracción: aprox. 300 - 400 kg/cm<sup>2</sup>
- Adherencia sobre: Hormigón: >30 kg/cm<sup>2</sup> (rotura hormigón)  
Acero: aprox. 120 kg/cm<sup>2</sup> (sobre acero chorreado con arena)
- Condiciones de almacenamiento: En lugar seco y temperatura entre +5° C y +25° C.
- Conservación: 1 año desde su fecha de fabricación, en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados.

##### **2.9.5.2. Ligante epoxi para el revestimiento de los cuencos**

Se utilizará un mortero compuesto por el ligante epoxi y arena, poseedor de muy buenas resistencias mecánicas. Su consistencia será seca con un espesor de 10 mm.

- Datos Técnicos

- Tipo: Resina epoxi, de dos componentes.
- Densidad: Aprox. 2,1 kg/l
- Resistencias mecánicas (a 7 días, 20°C):  
A compresión: 800 - 900 kg/cm<sup>2</sup>  
A flexotracción: 175 - 275 kg/cm<sup>2</sup>  
A compresión: 500 - 700 kg/cm<sup>2</sup>  
A flexotracción: 150 - 250 kg/cm<sup>2</sup>
- Adherencia: Al hormigón 20 - 30 kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad: Aprox. 270.000 kg/cm<sup>2</sup>
- Condiciones de almacenamiento: En lugar seco a temperatura entre +5°C y +25°C.
- Conservación: 1 año desde su fecha de fabricación, en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados.

#### **2.10. REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

##### **2.10.1. Materiales para la reposición de instalaciones de saneamiento**

##### **2.10.1.1. Tuberías de hormigón armado**

Para la reposición de instalaciones de saneamiento se utilizarán los siguientes tubos y tuberías de hormigón armado:

- Tubo de hormigón armado con camisa de chapa de diámetro 900 mm y PT de 4 atm.
- Tubo de hormigón armado de sección circular de 700 mm de diámetro suministrado en tramos de 3 m de longitud.

-  
Estas tuberías cumplirán las condiciones especificadas en el artículo 413 del PG-3, de aplicación a la instalación de tubos prefabricados de hormigón armado para servicios y drenaje.

Se incluye en esta unidad de obra:

- El suministro y montaje de los tubos.
- La fabricación y puesta en obra del hormigón de solera y, en su caso, de la envolvente del tubo, así como los encofrados necesarios.
- Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no se desviará de la alineación recta en más de un cero coma cinco por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad. Pequeños poros, en la superficie de los tubos y en sus extremos, así como grietas finas superficiales en forma de telarañas irregulares, no influyen en la calidad y en la durabilidad, siempre que los tubos desecados al aire y en posición vertical emitan un sonido claro al golpearlos con un pequeño martillo.

Los tubos se considerarán impermeables si a los quince minutos (15 mn) de aplicar una presión de cero cinco atmósferas (0,5 atm), la absorción del agua de la pared del tubo no pasa del valor indicado en la tabla, aunque aparecieran en la superficie del mismo manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por algún tubo hasta un treinta por ciento (30%). Al someter a prueba de rotura cada uno de los tubos, se mantendrán los valores mínimos de la carga de compresión en kilogramos por metro (kg/m) de longitud útil, indicados en la tabla.

Los ensayos se realizarán según se describe en la norma DIN 4032 para características y dimensiones, impermeabilidad y carga de rotura.

Para determinar la calidad se ensayarán tres tubos de un metro (1 m) de longitud. Caso de que uno de los tubos no corresponda a las características exigidas se realizará una nueva prueba sobre doble número de tubos, rechazándose el lote si de nuevo fallara algún tubo.

#### 2.10.1.2. Tuberías de PVC

Para la reposición de instalaciones de saneamiento se utilizarán también los siguientes tubos y tuberías de PVC:

- Tubería de PVC de 630 mm de diámetro nominal (600 mm de diámetro interior) y 6 atmósferas de Presión Nominal.
- Tubería de PVC de 630 mm de diámetro nominal (600 mm de diámetro interior) y 10 atmósferas de Presión Nominal.

Estas tuberías cumplirán las condiciones especificadas en el artículo 414 del PG-3.

Los tubos de PVC serán elaborados a partir de resina de cloruro de polivinilo pura, obtenida por el proceso de suspensión y mezcla posterior extruída, exenta de plastificantes.

Los tubos de PVC vendrán definidos por su diámetro interior expresado en milímetros (mm), y la presión en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm<sup>2</sup>).

Serán de tipo liso según DIN-8062 ó UNE 53112 y se soldarán según las instrucciones de la norma DIN-16930.

Cumplirán las condiciones técnicas y de suministro, según las normas DIN-8061 y 8062.

Se admitirán las siguientes tolerancias:

- En el diámetro exterior:  $\pm 2,5 \%$
- En el espesor:  $\pm 10 \%$

La densidad del material estará comprendida entre 1,36 y 1,41.

La unión de estos tubos podrá realizarse mediante adhesivos o bien por medio de manguitos, bridas, racores, etc.; también tendrá la facilidad de curvar, roscar y serrar.

Además los tubos y tuberías utilizados deberán cumplir las prescripciones que señale el fabricante suministrador.

#### 2.10.1.3. Hormigón en masa

Los hormigones utilizados deberán ser suministrados por la central y deberán ser de los tipos siguientes:

- Hormigón de limpieza preparado tipo HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 20 mm.

- Hormigón preparado tipo HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 20 mm, con cemento tipo SR-MR resistente a los sulfatos y al agua de mar, según norma UNE 80303/96.

**2.10.2. Materiales para la reposición de la red de abastecimiento**

**2.10.2.1. Tuberías de PRFV**

Para la reposición de instalaciones de abastecimiento se utilizará tubería de políester reforzado con fibra de vidrio de 250 mm de diámetro nominal.

Esta tubería cumplirá las condiciones especificadas en el artículo 415 del PG-3, de aplicación a los tubos de PRFV.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- El suministro y montaje de los tubos.
- La fabricación y puesta en obra del hormigón de solera y, en su caso, de la envolvente del tubo, así como los encofrados necesarios.
- Ejecución de empalmes inicial y final
- Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Los tubos de PRFV serán elaborados a partir de resina tipo poliéster y un refuerzo de fibra de vidrio.

Las resinas a emplear pueden ser de cuatro tipos:

- Resina de poliéster ortoftálica
- Resina de poliéster isoftálica
- Resina de poliéster bisfenólica
- Resina de poliéster viniléster

Las fibras de vidrio a emplear pueden ser de dos tipos:

- Vidrio tipo "C"
- Vidrio tipo "E"

Los tubos de PRFV vendrán definidos por su diámetro interior expresado en milímetros (mm), la presión en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm<sup>2</sup>), y la rigidez circunferencial en N/m<sup>2</sup>.

Cumplirán las condiciones técnicas y de suministro, según las normas UNE 53-323/86, UNE 53-314/79, UNE 53-323/81 y UNE 53-316/78.

Cumplirán con las siguientes características:

Resistencia a tracción circunferencial (Kg/cm <sup>2</sup> ) ..... 3200 (Ensayo ASTM D2290)
Módulo elástico de tracción circunferencial (Kg/cm <sup>2</sup> )..... 315,000 (Ensayo ASTM D2290)
Resistencia a tracción longitudinal (Kg/cm <sup>2</sup> )..... 350 (Ensayo ASTM D2105)
Módulo elástico tracción longitudinal (Kg/cm <sup>2</sup> ) ..... 41,000 (Ensayo ASTM D2105)
Resistencia a flexión circunferencial (Kg/cm <sup>2</sup> ) ..... 1,500 (Ensayo ASTM D2412)
Módulo elástico flexión circunferencial (Kg/cm <sup>2</sup> ) ..... 280,000 (Ensayo ASTM D2412)
Resistencia a flexión longitudinal (Kg/cm <sup>2</sup> ) ..... 450 (Ensayo ASTM D2925)
Módulo elástico flexión longitudinal (Kg/cm <sup>2</sup> ) ..... 37,000 (Ensayo ASTM D2925)
Resistencia compresión circunferencial (Kg/cm <sup>2</sup> ) ..... 2,800
Resistencia compresión longitudinal (Kg/cm <sup>2</sup> ) ..... 1,400
Coefficiente de Poisson cicunf./axial ..... 0,18
Coefficiente de Poisson axial./circunf ..... 0,50
Coefficiente de dilatación lineal (mm/mm°K) ..... 34x10 (Ensayo ASTM D696)
Conductividad térmica (Kcal/hmK) ..... 0,27

Contenido en vidrio (%) ..... 70 ÷ 5 %  
(Ensayo ASTM D2584)

Peso específico (g/cm<sup>3</sup>) ..... 1,85

## 2.11. DRENAJE

### 2.11.1. Arquetas y pozos de registro

Se trata de una arqueta de captación, definida en planos, de hormigón armado HA-20/B/25/I, dimensiones exteriores de 1.80x1.50m, de altura 1.05m incluso tapa del mismo material y de un pozo de registro de 1.75 m de altura, 1.5 m de diámetro, de hormigón HA-20 y tapa de fundición.

Es de aplicación el artículo 410 del PG-3 a las arquetas de drenaje y pozos de registro.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y en la definición de los mismos que se hace en el Cuadro de Precios.

### 2.11.2. Rejillas

Se incluyen las siguientes rejillas, definidas en los planos:

- Rejilla de acero A-42 b de dimensiones 7.00 x 1.05, disposición y detalles según planos.
- Rejilla de acero A-42 b de dimensiones 3.00 x 1.00, disposición y detalles según planos.

### 2.11.3. Conducciones

#### 2.11.3.1. Conducción de PVC corrugado

Para el drenaje de la cuenca de San Gabriel se empleará una tubería de PVC corrugado de diámetro 800 mm.

### 2.11.4. Elementos de hormigón armado

Todos los elementos que a continuación se incluyen cumplirán las prescripciones sobre materiales básicos que se incluyen en el apartado 2.5. del presente capítulo, y en particular los apartados 2.5.1.a 2.5.6. referentes al hormigón y los materiales que lo componen, y a las armaduras para el hormigón, así como los apartados 2.5.8. a 2.5.11. referentes a los encofrados y demás elementos metálicos.

#### 2.11.4.1. Buzón de captación de San Gabriel

Como elemento de captación frontal de la red de pluviales de San Gabriel se utilizará un buzón de hormigón armado HA-20/B/25/IIa, con acero B-500S, de 7x1m y 0,8m de altura, tal como se define en planos, incluso encofrado.

#### 2.11.4.2. Cajones para captación de San Gabriel

Se incluyen en la red de pluviales de San Gabriel los siguientes cajones para captación de aguas, definidos en los planos, y que requieren encofrado:

- Cajón de captación de aguas de hormigón armado HA-20/B/25/IIa, con acero B-500S, de 1,5x0,5m de dimensiones interiores, 0,2m de espesor y 35 m de longitud.
- Cajón de captación de aguas de hormigón armado HA-30/B/25/IIa, con acero B-500S, de 3x1m de dimensiones interiores, 0,2m de espesor y 14 m de longitud.

#### 2.11.4.3. Cámara de San Gabriel

Se trata de una cámara, definida en planos, de 2,5x4m de dimensiones interiores y profundidad variable. Incluye la instalación de patés y de emparrillado metálico de celdillas de 30x30mm, resistente a tráfico rodado y sujeto con perfiles metálicos (IPE 160), de hormigón HA-30/B/25/IIa, armado con acero B-500S, incluso encofrado.

#### 2.11.4.4. Captación tipo "Alicante"

Se trata de una captación, que se incluye en la red de pluviales de San Gabriel, tipo "Alicante (orejeras)". Se construye con hormigón HA-20/B/25/IIa, armado con acero B-500S, de 2x0,5m, tal como se define en los planos. Incluye encofrado y rejilla.

**2.11.5. Firmes y pavimentos**

Es necesario reponer el firme en calzada con las mismas características que el actualmente existente. En cualquier caso, se cumplirán las siguientes especificaciones.

**2.11.5.1. Zahorra artificial**

Se deberán cumplir las especificaciones del artículo 501 del PG-3.

**2.11.5.2. Agua**

El agua utilizada en firmes y pavimentos deberá cumplir las prescripciones que figuran en el apartado 2.5.2 del presente capítulo.

**2.11.5.3. Mezclas bituminosas**

En firmes y pavimentos se utilizará una mezcla asfáltica bituminosa en caliente tipo III-IVa con áridos calizos, sin tener en cuenta el betún.

**a) Características de los materiales**

Las mezclas bituminosas en caliente, cumplirán lo especificado en el Artículo 542 del PG-3, según la redacción del mismo incluida en la Orden Circular 299/89T.

El ligante a emplear será betún asfáltico del Tipo B 60/70 cuyas características se especifican en el Cuadro 211.1 del PG-3 según la redacción del Artículo 211, contenida en la O.C. de 21 de Febrero de 1988 (B.O.E. de 3 de Febrero de 1988).

Se utilizarán áridos calizos que deberán cumplir las siguientes características:

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, veinticinco (25) en capas intermedias y rodadura, e inferior a veinte (20) en la capa de rodadura drenante.

El valor del coeficiente de pulido acelerado en el árido a emplear en capas de rodadura, será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45). En la capa de rodadura drenante el valor del coeficiente de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta centésimas (0,40). El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con la Norma NLT-174/72.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso será siempre inferior a treinta (30), medido de acuerdo con la norma NLT-354/74.

El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural, con un porcentaje máximo de arena natural del diez por ciento (10%).

El árido fino empleado en mezclas bituminosas drenantes, tendrá un índice de adhesividad superior a cuatro (4) (Norma NLT-355/74).

**b) Características de la mezcla**

La mezcla bituminosa deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Estabilidad > 10 KN
- Deformación 2 - 3.5 mm
- % Huecos mezcla 4 – 6
- % Huecos áridos > = 16
- Ligante sobre áridos 4.6 – 5.2
- Ligante sobre mezcla 4.4 – 4.9
- Espesor de la capa 4 cm

**2.11.5.4. Riegos de imprimación**

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular previamente a la colocación sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será la emulsión bituminosa ECI, cuyas características se definen en el Artículo 213 del PG-3.

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena natural, o procedente de machaqueo, o mezcla de ambas. La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 5 UNE. El árido estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El equivalente de arena del árido, según la Norma NLT 113/72, deberá ser superior a cuarenta (40).

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un periodo de veinticuatro horas (24 h.).

La dotación del árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la circulación.

**2.12. PASARELA**

**2.12.1. Hormigones**

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en el apartado 2.5.5. contenido en este artículo.

Se emplearán los siguientes hormigones:

Hormigón para armar HA-30/B/20/IIIa con cemento tipo SR-MR  
Hormigón en masa HM-15

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes puntos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales:

- 2.5.1. Cementos
- 2.5.2. Agua a emplear en morteros y hormigones
- 2.5.3. Áridos para hormigones
- 2.5.4. Aditivos a emplear en áridos y hormigones

**2.12.2. Armaduras para el hormigón**

Las armaduras empleadas en la pasarela cumplirán las especificaciones indicadas en el apartado 2.5.6. contenido en este artículo.

Las barras corrugadas empleadas tendrán diámetros de 12 y 16 mm, estando compuestas de acero B 500 S y cuyas características son las que se recogen en el apartado 2.5.6.

**2.12.3. Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas**

**2.12.3.1. Definición**

Se define como acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas aquel que puede utilizarse sin protección contra la corrosión, salvo en atmósferas marinas o industriales fuertemente agresivas.

Se utilizará, para la construcción de la estructura principal de la pasarela, acero laminado de baja aleación, resistente a la corrosión atmosférica y de alto límite elástico, tipo S355-J2 G2 W, según UNE 36-082-84.

Para las vigas de escaleras y rampas de acceso a esta se utilizará el tipo S235-J2W.

Se dispondrá este material en barras de longitudes y dimensiones indicadas en planos y que resultarán de plegar las chapas, cortarlas y soldarlas.

**2.12.3.2. Composición química**

La composición química de estos tipos de acero cumplirán las condiciones de la siguiente tabla:

*Análisis de la colada*

	C % máx.	Mn. % a	Si %	P %	S % máx.	Cu %	Cr %	Ni % máx.	(1)	CEV
<b>S 235J2W</b>	0,13	0,20 a 0,60	0.4	Máx 0.04	0,03 5	0,55	0.8	0,65	SI	0.44
<b>S355J2G2W</b>	0,16	0,5 a 1,50	0.5	Máx 0.03 5	0,03 5	0,55	0.8	0,65	SI	0.52

(1) ELEMENTOS FIJADORES DEL NITRÓGENO.

**2.12.3.3. Características mecánicas**

Los aceros laminados resistentes a la corrosión, a emplear en estructuras metálicas, cumplirán las características mínimas que se indican en la Tabla siguiente.

Dichas características se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7262, UNE 7277, UNE 7290 y UNE 7292.

	límite elástico superior (N/mm <sup>2</sup> )		Resistencia (N/mm <sup>2</sup> )	Alargamiento (%)	Resiliencia longitudinal	
	<=16 mm	18 mm			Temperatura	Energía
S 235J2W	235 mín	225 mín	470	24 mín	-20	27 mín
S355J2G2W	355 mín	345 mín	490	20 mín	-20	27 mín

Cada barra deberá estar provista del correspondiente certificado de control según el apartado 5.4.2.1. de UNE 36007 y se someterá, además, a examen por ultrasonidos según UNE 7-278, debiendo ser clasificada en grado A según UNE 36100.

Los electrodos que se utilicen para el soldeo por arco en atmósfera de gas o arco sumergido, deberán consistir en alambre de acero al níquel, o combinaciones de alambre con fundente que proporcionen un material de aportación con un contenido de níquel del dos con cinco por ciento (2,5%) al tres con cinco por ciento (3,5%) o de una adecuada composición de cromo, sílice, cobre y níquel.

Los electrodos a emplear para la soldadura manual serán del tipo básico de bajo contenido en hidrógeno.

Los ensayos del material de aportación que se exijan se realizarán de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE 14022.

#### 2.12.3.4. Consideraciones generales

Comprende este trabajo el suministro, ejecución en taller y transporte a obra de todos los elementos que componen la estructura de barras metálicas del tablero y cubierta de la pasarela.

Incluye también el ensamblaje y soldadura de los elementos en el taller y en la obra, y elementos de la unión.

A tal efecto el Contratista deberá contar de modo permanente durante la jornada laboral, tanto en taller durante el montaje en taller, como en el montaje in situ con un Ingeniero de Caminos o Industrial con formación y experiencia suficiente a juicio del Director de la Obra, encargado de la supervisión y control de la ejecución de la totalidad de la estructura metálica.

#### 2.12.3.5. Uniones soldadas

Juntamente con los planos de taller, el Constructor deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra, un programa de soldadura que abarcará los siguientes puntos:

- a) Cordones a ejecutar en taller y en obra.
- b) Orden de ejecución de las distintas uniones y precauciones a adoptar para reducir al mínimo las deformaciones y las tensiones residuales.
- c) Procedimiento de soldeo elegido para cada cordón, con una breve justificación de las razones del procedimiento propuesto. Para la soldadura manual, se indicará la clase y diámetro de los electrodos, el

voltaje y la intensidad, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, la polaridad y las posiciones de soldeo para las que está aconsejado cada tipo de electrodos.

Para la soldadura con arco sumergido se indicará: el tipo y marca de la máquina, la calidad y diámetro del hilo, la calidad y granulada del polvo, voltaje e intensidad.

- d) Todas las uniones soldadas entre chapas con rigidizadores, serán con penetración total.
- e) Las soldaduras de uniones de chapas de almas y alas de tramo metálico, así como los empalmes a tope de alas y almas, se ejecutarán, en lo posible, con soldeo automático por arco sumergido.

Con este método, se ejecutarán todas las uniones posibles de rigidizadores.

Aquellas costuras difícilmente accesibles para la máquina de soldeo automático se realizarán por soldeo manual con electrodos revestidos.

En todas las soldaduras manuales a tope, deberá levantarse la raíz por el revés, recogiendo, por lo menos, con nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque dicha raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, etc.) para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura.

- f) El levantamiento de uniones defectuosas y las tomas de raíz, se realizará con procedimiento arco-aire o buril automático, quedando excluido el empleo de amolado o cualquier otro sistema.
- g) Se pondrá un cuidado especial, dando normas adecuadas a montadores y soldadores, en no cebar o probar el electrodo sobre el material de la estructura, realizándose el cebado del arco para la iniciación de las costuras soldadas en el interior de las uniones a soldar.  
Se tomarán los medios que aconseje la buena práctica, tales como chapas de prueba, para el cebado del arco.
- h) En el armado de piezas para la ejecución del conjunto, antes de proceder a la ejecución de las soldaduras de ensamble y en general en el curso de la fabricación e incluso en la carga y volteo de piezas, se prohíbe rigurosamente el empleo de puentes de chapa o soldeo de elementos auxiliares de unión que sea preciso puntear o soldar a la estructura.

En taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, sollicitaciones excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

- i) Se pondrá especial cuidado para evitar que los electrodos, varilla y fundente adquieran humedad del medio ambiente.

Los materiales de aportación se almacenarán en un recinto cuya humedad ambiente sea inferior al cincuenta por ciento (50%) y la temperatura del recinto se mantenga diez grados centígrados (10°C) por encima del ambiente de trabajo.

- j) A título orientativo, como punto de iniciación para la ejecución de la cualificación del método de soldeo automático por arco sumergido, se indican los siguientes parámetros de soldeo.

Espesor chapa	Diámetro alambre	Tensión	Intensidad corriente	Velocidad
<12 mm	4 mm	28	500	50
>12 mm	4 mm	26	500	40

- k) Los cantos y caras de las chapas a soldar, antes del soldeo, se limpiarán de la capa de recubrimiento en una anchura de cinco centímetros (5 cm) en planos y de tres centímetros (3 cm) en bordes.
- l) No se realizará ninguna soldadura cuando la temperatura ambiente sea igual o inferior a 5°C bajo cero.
- m) Con temperatura ambiente comprendida entre menos cinco y más cinco grados centígrados (-5°C y +5°C), se precalentarán los bordes a soldar a cien grados centígrados (100°C).
- n) Con temperatura ambiente, por encima de cinco grados centígrados (+5°C), se soldará sin precalentamiento para espesores iguales o inferiores a veinte milímetros (20 mm) pero se evitará la humedad, para lo cual se pasará la llama neutra de soplete por los bordes a soldar.
- o) Cuando se requiera más de una pasada para la ejecución de las costuras soldadas, la temperatura entre pasadas no será superior a cien grados centígrados (100°C).

- p) El control de precalentamiento y temperatura entre pasadas, tanto durante la cualificación de los métodos de soldeo como durante la fabricación se realizará con tizas termométricas con tolerancia de más menos un grado centígrado ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ) sobre la temperatura a medir.

En el caso de soldaduras a tope, el sobreespesor de las mismas cumplirá las condiciones siguientes:

- En espesores menores de quince milímetros (15 mm) la altura del sobreespesor no superará los tres milímetros (3 mm).
- En espesores superiores a quince milímetros (15 mm) la altura del sobreespesor no superará los cuatro milímetros (4 mm).

En el caso de las uniones a tope vistas de los planos correspondientes a las almas y alas de barras de los cordones, los cordones se realizarán sin sobreespesor, efectuándose, en caso contrario, su esmerilado con el fin de anular la presencia de las uniones y lograr una superficie aparente de gran continuidad.

Se comprobarán mediante procedimientos radiográficos u otros métodos de reconocida eficacia, todas las soldaduras realizadas en obra, para lo cual se realizará un plan de inspección que indicará los elementos que deben dejarse accesibles para permitir dicha inspección, tanto en taller como en montaje.

**2.12.3.6. Planos en taller**

La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los Planos y Pliegos de Condiciones del Proyecto, según los cuales el constructor metálico preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas.

Estos planos de taller se someterán a la Dirección de Obra, para su conformidad, antes de dar comienzo a la ejecución en taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudiera contraer el Contratista por errores existentes. Contendrá de manera inequívoca:

1. Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura.
2. Las contraflechas de ejecución.
3. La forma y dimensiones de las uniones
4. Las dimensiones de los cordones de soldadura y su orden de ejecución, así como la preparación de los bordes, métodos y posiciones de soldeo y los materiales de aportación a utilizar.
5. Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de las uniones que lo precisen.
6. Las calidades y diámetros de los posibles tornillos a emplear

7. Los empalmes que por limitaciones de laminación o transporte sea necesario establecer.

El constructor metálico confeccionará los planos de ensamblaje en obra y montaje necesarios, con las marcas con que se señalan, en cada tramo metálico, las piezas a ensamblar y montar en obra, para la mejor identificación de montaje.

Cada chapa tendrá una hoja de despiece donde se recogerán las distintas marcas integradas en la misma. Esta chapa tendrá su número de identificación relacionado con el número de colada y certificado de la misma.

#### **2.12.4. Aparatos de apoyo**

##### **2.12.4.1. Definición**

Son objeto de este artículo los aparatos de apoyo constituidos por placas de material elastomérico zunchado.

Además de ajustarse a lo que sigue, se tendrán en cuenta las RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO Y PUESTA EN OBRA DE LOS APOYOS ELASTOMÉRICOS PARA PUENTES DE CARRETERA, DEL MOPU (1982).

##### **2.12.4.2. Materiales**

Las placas de material elastomérico tipo neopreno deberán haber sido moldeadas bajo presión y calor con las chapas de zunchado.

Se exigirán las siguientes propiedades físicas iniciales:

- Dureza *Shore* .....69
- Carga de rotura a tracción ..... >175 kg/cm<sup>2</sup>
- Alargamiento de rotura ..... >450%
- Módulo de elasticidad transversal para cargas de larga duración >6 kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad transversal para cargas instantáneas.....>20 kg/cm<sup>2</sup>

Además, después de someter el material a un envejecimiento en horno durante setenta horas (70 h) a cien grados (100 °C) de temperatura, deberán satisfacerse las siguientes condiciones:

- No aparecer grietas en el ensayo de ozono.
- No experimentar un cambio de dureza superior a quince (15) grados Shore.
- No experimentar un cambio de la carga de rotura en tracción superior al quince por ciento en más o menos (±15%).

- No experimentar una disminución del alargamiento de rotura superior al cuarenta por ciento (40%).

Si el material que se propone no cumple algunas de las condiciones indicadas, cuyos valores están inspirados en las Normas ASTM, el Ingeniero Director decidirá acerca de su aceptación, teniendo en cuenta las garantías que ofrezca la casa suministradora y a la vista de otras normas europeas aplicables al caso.

Dado que estos tipos de aparatos son, en general, objeto de diversas patentes de fabricación, será aceptable cualquier marca que ofrezca el Contratista, siempre que reúna las características y calidades requeridas y sea aceptada por el Ingeniero Director.

Los apoyos de neopreno zunchado se ajustarán a los tipos y dimensiones que se indican en los planos.

Para la nivelación de los aparatos de apoyo se emplearán recrecidos de mortero, tipo M-450, según se indica en el artículo referente a morteros de cemento de este PPTP, aunque son también aceptables placas metálicas adecuadamente mecanizadas y fijadas a los elementos estructurales.

El aparato debe mantener sus propiedades inalterables bajo cualquier número de ciclos idénticos de carga, sin influencia por el tiempo y la temperatura.

#### **2.12.5. Encofrados**

Se cumplirá lo especificado en el apartado 2.5.8. del presente capítulo.

Incluye:

- Encofrado ordinario en paramentos planos, en cimentaciones y subestructuras.
- Encofrado visto en paramentos planos, en subestructuras.

#### **2.12.6. Revestimientos**

La piedra utilizada para el chapado en paramentos de muro tendrá las características exigidas en el apartado 2.8.3. del presente capítulo.

Incluye:

- Chapado de piedra en paramentos de muro, de iguales características al existente.

- Encintado de piedra artificial de 20 cm de ancho, de iguales características al existente, tomada con mortero de cemento.

#### **2.12.7. Morteros y lechadas**

Los morteros y lechadas deberán cumplir las especificaciones que figuran en el apartado 2.8.4. del presente capítulo.

#### **2.12.8. Tubos dren**

Los tubos dren deberán cumplir las especificaciones que figuran en el apartado 2.8.5. del presente capítulo.

#### **2.12.9. Pintura bituminosa para impermeabilización de paramentos**

La pintura bituminosa para impermeabilización de paramentos deberá cumplir las especificaciones que figuran en el apartado 2.8.6. del presente capítulo.

Para la preparación y limpieza de superficies serán de aplicación las prescripciones del Apartado 615.4.1 del Artículo 615, RESINAS EPOXI, del PG-3.

#### **2.12.10. Productos de sellado para anclaje de armaduras**

Los productos de sellado para anclaje de armaduras deberán cumplir las especificaciones que figuran en el apartado 2.8.7. del presente capítulo.

#### **2.12.11. Hormigón de limpieza**

El hormigón de limpieza utilizado será del tipo HL-150 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 20 mm, tal que los materiales deberán cumplir las especificaciones que figuran en el apartado de hormigones del presente capítulo.

#### **2.12.12. Madera para entarimado de pavimentación.**

El pavimento elegido estará formado por unas lamas de madera tratada para entarimado de pavimentación, junto con unos rastreles de madera para armar para montaje del propio entarimado.

##### **2.12.12.1. Descripción de la madera**

El tipo de madera utilizada es el Elondo, que es una madera tropical que funciona muy bien en exteriores, muy semejante a la Iroko.

El color de la madera de albura varía del blanco-amarillo al blanco rosáceo y el del duramen del pardo-amarillento al pardo rojizo, que se va oscureciendo en función de su exposición a la luz. La madera de albura está claramente diferenciada y en la madera de rollo ocupa un espesor de 3 6 cm. Los anillos de crecimiento son poco visibles y cuando son anchos están subrayados por una veta fina de color marrón.

La fibra es muy entrelazada. El grano es grueso.

En presencia de humedad se han observado ataques recíprocos del Tali y del hierro. Los elementos de unión de hierro (pernos, tornillos, etc.) tienen el peligro de perder su resistencia al cabo de algunos meses. Es una madera que resiste bien los ácidos minerales diluidos. La infusión de su corteza es muy venenosa (digitalina). El polvo de aserrado y mecanizado puede causar irritaciones en las vías respiratorias, mucosas y la piel de algunas personas.

##### **2.12.12.2. Dimensiones y forma de disposición de las lamas**

La madera para pavimentos se presentará en lamas de las siguientes características:

-Longitud lamas: 500 mm

-Dimensiones lamas: 22x90mm

-Separación entre lamas: 5 mm.

-Tratamiento: Tratamiento en autoclave con sales tipo Basilit CBK y posterior secado en secadero a humedad del 15 %.

-Accesorios: Fijaciones de plástico y tornillos, para fijación oculta sistema Open Air.

-Montaje: Sobre rastreles de madera fijados a estructura metálica, con sistema de fijación oculta tipo Open Air.

##### **2.12.12.3. Propiedades generales**

-Procedencia: centro y este de África

-Suministro: fácil, exportación escasa

- Nombre técnico: Erythrophleum ivorense A. Chev.  
 -Denominación comercial: Elondo, Tali, Elon, Roble Africano

**2.12.12.4. Propiedades físicas**

- Densidad: 800-960 Kg/m<sup>3</sup>  
 -Contracción: medianamente nerviosa a nerviosa  
 -Dureza: muy dura (8.5-10)  
 -Coeficientes de contracción: total (unitario)  
 Volumétrica: 13.7-14.5% (0.53-0.67)  
 Tangencial: 8.3-9.2% (0.25-0.33)  
 Radial: 5.1-5.4% (0.14-0.2)

**2.12.12.5. Propiedades mecánicas**

- Madera libre de defectos  
 -Flexión estática: 120-177 N/mm<sup>2</sup>  
 -Módulo de elasticidad: 13000-19000 N/mm<sup>2</sup>  
 -Compresión axial: 75-86 N/mm<sup>2</sup>  
 -Compresión perpendicular: 17 N/mm<sup>2</sup>  
 -Cortante: 10 N/mm<sup>2</sup>  
 -Flexión dinámica: 5.9-8.9 J/cm<sup>2</sup>

**2.12.12.6. Propiedades tecnológicas**

- Encolado: delicado, sólo se recomienda para interior.  
 -Clavado y atornillado: difícil debido a la dureza, requieren taladros previos.  
 -Acabado: requiere un tratamiento previo con tapaporos.

-Durabilidad natural: muy durable (hongos), durable (insectos), y durable frente a termitas y xilófagos marinos.

-Impregnabilidad: duramen poco impregnable.

-Aplicaciones: carpintería exterior, interior (suelos), de armar, mobiliario de jardín.

**2.12.12.7. Secado**

La velocidad de secado es lenta. Su secado ha de conducirse cuidadosamente. Presenta riesgos importantes de que se produzcan deformaciones y escasos riesgos de que aparezcan fendas.

Las células de secado recomendadas son la nº 5 de PMTA, la "D" del PRL y la T3 -D2 (4/4) y T3-D1 (8/4) del FPLM.

**2.12.13. Madera para rastreles de entarimado de pavimentación**

**2.12.13.1. Definición**

Se utiliza madera para carpintería de armar.

Es la utilizada en estructuras de madera con uniones reforzadas con herrajes, tales como cerchas de madera para cubiertas, tableros, castilletes, y otras estructuras definitivas.

Se emplea el Pino Silvestre para la madera estructural, que será la que se une directamente con las barras de acero que constituyen el esqueleto de la pasarela.

**2.12.13.2. Condiciones generales**

- La carpintería de armar deberá ser escuadrada y desprovista de nudos.
- La humedad de las piezas de madera determinada según la Norma UNE 56629-77 será inferior al 15%
- La madera usada en elementos estructurales interiores poseerá una dureza natural o conferida tal que la haga inatacable por los hongos e insectos durante la obra, sin necesidad de mantenimiento.
- Las maderas expuestas a la intemperie poseerán una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

- No se usarán en piezas expuestas a la intemperie maderas que sean resistentes a la impregnación y no sean durables o muy durables.

- Las piezas de madera estarán exentas de fracturas por compresión.

### 2.12.13.3. Dimensiones y forma de disposición de los rastreles

La madera se presentará en rastreles de las siguientes características:

- Longitud rastreles: 2020 mm
- Dimensiones rastreles: 22x75mm
- Separación entre rastreles: 500 mm.

### 2.12.13.4. Propiedades generales

- Procedencia: norte de Asia y Europa
- Suministro: fácil
- Nombre técnico: Pinus Sylvestris L..
- Denominación comercial: Pino silvestre, pino Flandes, pino Norte, pino Nórdico, pino Suecia, pino Ruso.

### 2.12.13.5. Propiedades físicas

- Densidad: 500-520-540 Kg/m3
- Contracción: poco nerviosa
- Dureza: semidura (2).
- Otras características: presenta canales resiníferos. Fibra recta

### 2.12.13.6. Propiedades tecnológicas

- Encolado: se recomienda encolar inmediatamente después del cepillado y emplear colas alcalinas si la madera es muy resinosa.
- Clavado y atornillado: sin problemas, alta resistencia al arranque.

- Acabado: lo admite con facilidad, pero la resina que exuda al exponer la madera al sol o a fuentes de calor puede desmejorar su aspecto. Se evita secándola con temperaturas superiores a los 70C°

- Durabilidad natural: poco durable (hongos) y sensible (insectos).

- Impregnabilidad: duramen no impregnable, albura impregnable.

- Aplicaciones: tableros contrachapados, carpintería exterior, interior, escaleras, suelos, tarima, de armar, revestimientos, chapas decorativas, madera laminada encolada, muy frecuente en las obras antiguas.

### 2.12.14. Barandillas

La barandilla estará realizada con montantes de acero inoxidable AISI 316 con placas de vidrio templado de seguridad 5+5 stadip y pasamanos redondo de madera describiendo unas pequeñas ondulaciones en toda su longitud para estar en concordancia con el alabeo que describe la cubierta.

Los montantes están realizados con pletina de diseño de 10 mm de espesor y 40 mm de sección y tubos de 20x20 mm.

El pasamanos es de tubo redondo de 50.8 mm de diámetro.

El vidrio se coloca por la parte superior, entre los tubos soldados a la pletina a modo de guías.

Los montantes estarán separados 2 m y 20 mm, entre los que irá colocado el vidrio y sujeto como se ha indicado anteriormente.

La unión al tablero se realiza mediante soldadura al cordón metálico que constituye el tablero.

Se procede de forma semejante a como se indica en planos.

### 2.12.15. Cubierta de cobre

#### 2.12.15.1. Descripción

La cubierta está formada por dos tipos de materiales compatibles entre sí.

Se resuelve con una chapa de acero inoxidable de 10 mm de espesor y se forra con láminas de cobre TECU-PATINA de 0.7 mm tanto la inferior como la superior, es decir, por ambas caras.

La cubierta sobresaldrá de los cordones 25 cm por cada lado, con lo que las láminas de cobre tendrán unas dimensiones de 2x4 m. Además se rematarán los bordes a lo largo de toda la longitud, tanto en un lado como en el otro mediante unos goterones de cobre.

La unión del cobre con acero inoxidable se realiza mediante un sistema de engatillado y vendrá ya realizada de taller.

La resistencia a la corrosión frente a los agentes atmosféricos, la establece la formación sobre la superficie del metal de un compuesto a la vez insoluble, impermeable y muy adherente que lo protege de toda oxidación ulterior, comúnmente conocido como patina.

Aunque la formación de esta patina protectora tiene también lugar sobre otros materiales utilizados para tejados, pero sólo el cobre tiene la propiedad de resistir casi indefinidamente la acción de la intemperie, atmósfera de centros industriales y atmósfera salina en zonas marítimas.

Esta sustancia es la que le da un color verde al cobre.

#### **2.12.15.2. Propiedades del cobre**

Peso específico:	8.9
Temperatura de fusión (°C):	1083
Temperatura de recocido (°C):	500
Coefficiente de dilatación lineal:	$16.5 \times 10^{-6}$
Carga de rotura R (Kg/mm <sup>2</sup> ):	32
Alargamiento (%):	3 a 5

#### **2.12.15.3. Clavos y tornillos**

Los clavos serán de cobre o aleación de cobre resistente a la corrosión, con cabeza grande plana, de sección circular retorcidos y dentados, o de sección cuadrada y de aristas dentadas.

Los clavos lisos deberán ser absolutamente proscritos.

Los tornillos serán de bronce o aleación de cobre resistente a la corrosión.

#### **2.12.16. Aceros para perfiles y chapa**

Cumplirán las prescripciones contenidas en el apartado 2.5.11. del presente capítulo. Incluye las placas de anclaje metálicas de acero A-42b.

#### **2.12.17. Rejilla industrial tipo tramex**

Se trata de rejilla industrial tipo tramex, para una sobrecarga puntual de 1.94 KN, compuesta por una malla de 30x30mm y una pletina portante de 40x2mm, con un entregirado de 6 mm.

Cumplirá las prescripciones contenidas en el apartado 2.5.9. Mallas electrosoldadas del presente capítulo.

#### **2.12.18. Pruebas de carga**

Tienen por objeto comprobar las características resistentes de los tableros. No se incluyen materiales. El equipo utilizado será el de las "Recomendaciones para la ejecución de pruebas de carga en puentes de carretera".

### 3. **CAPÍTULO 3: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### 3.1. **CONDICIONES DE EJECUCIÓN**

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones e instrucciones de los Planos, las prescripciones contenidas en el presente Pliego y las órdenes del Director de Obra, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación o falta de definición.

El proceso constructivo de las distintas unidades que conforman el proyecto se ajustará a las especificaciones de la Normativa vigente aplicándose con preferencia las siguientes:

- EA-95
- Normas Tecnológicas NTE
- EHE
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3

Por parte del Contratista deberá ponerse especial cuidado en la vigilancia y control de la correcta ejecución de las distintas unidades del Proyecto, con el fin de que la calidad se atenga a las especificaciones que sobre ellas se prevea en las distintas Normas que sirven de apoyo y guía del proceso Constructivo. La aceptación o no de las partes ejecutadas será independiente de que estas hayan sido o no certificadas, puesto que en todo caso las certificaciones deben ser consideradas como "a buena cuenta".

#### 3.2. **REPLANTEO**

El replanteo de las obras se efectuará de acuerdo con las referencias situadas en el terreno y lo reflejado en los planos, dejando sobre éste referencias y/o señales suplementarias que tengan suficientes garantías de permanencia para que durante la construcción pueda fijarse con respecto a ellas la situación en planta o en altura de cualquier elemento o parte de la obra.

El Ingeniero Director de Obra podrá ordenar cuantos replanteos estime necesarios durante el período de ejecución y en sus diferentes fases, con el objeto de que las obras se ejecuten de acuerdo al Proyecto, excepto aquellas partes que sufran modificaciones por parte de la Administración, las cuales deberán ser obligatoriamente aceptadas por el Contratista según lo establecido en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El Contratista deberá disponer de todos los materiales, equipo y mano de obra necesarios para efectuar las labores de replanteo de detalle que aseguren que las

obras se realicen en cotas, dimensiones y geometría respecto a los Planos, dentro de las tolerancias indicadas en el artículo correspondiente de este Pliego.

Todos los gastos ocasionados por los replanteos, a partir del momento de adjudicación de las obras correrán a cargo del Contratista. Los replanteos han de ser aprobados por el Director de Obra, extendiéndose la correspondiente Acta para cada uno de ellos.

#### 3.3. **OCUPACIÓN DE SUPERFICIES**

Para la ejecución de las obras será precisa la ocupación temporal de las superficies. Para ello, el Contratista de acuerdo con su programa de trabajos y medios de ejecución, propondrá al Director de Obra las superficies que precisa ocupar.

El Director de Obra y la Propiedad estudiarán la posibilidad y autorizarán la ocupación, o modificarán la propuesta, debiendo ser ésta aceptada por el Contratista, sin que ello pueda significar una variación en el precio o el plazo de ejecución.

Las superficies ocupadas lo serán libres de cargo para el Contratista y su ocupación tendrá carácter precario y provisional, y finalizará automáticamente al concluir los trabajos que la motivaron.

En el caso de tener que modificar la superficie ocupada o tener que cambiar de emplazamiento, todos los gastos que se produzcan serán a cargo del Contratista.

Durante la ocupación de superficies, éstas se mantendrán por el Contratista y a su cargo perfectamente señalizadas y valladas.

Al concluir la ocupación deberán dejarse en perfecto estado de limpieza, libres de obstáculos y reparados los desperfectos que se hubieran podido producir. Todos los gastos que se produzcan por estos motivos serán a cargo del Contratista.

#### 3.4. **CIRCULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN**

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras deberán llevarse a cabo de forma que no causen perturbación innecesaria o impropia a la circulación de vehículos ni a las propiedades contiguas.

La ejecución de las obras que exija necesaria e imprescindible el corte de circulación deberá ser aprobada por el Director de obra. Los gastos que se originen por este motivo, así como la señalización de las obras serán a cargo del Contratista.

### 3.5. SEGURIDAD DE LOS SISTEMAS DE EJECUCIÓN

El Contratista al redactar su programa de trabajos y forma de ejecución de las unidades de obra, deberá considerar que los sistemas de ejecución ofrezcan máximas garantías y seguridades para reducir al máximo los posibles accidentes y daños a las propiedades y servicios.

Por este motivo, cualquier sistema de trabajo deberá exponerse previamente al Director de Obra.

### 3.6. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista antes de iniciar la ejecución de las obras deberá contratar a su cargo un seguro contra todo daño, pérdida o lesión que pueda producirse a cualquier persona o bien a causa de la ejecución de las obras o en cumplimiento del Contrato.

### 3.7. EQUIPO DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

El Contratista queda obligado a situar en las obras todos los equipos y medios auxiliares que se hubiese comprometido a aportar en la licencia o en el programa de trabajos.

El Director de Obra deberá aprobar los equipos de maquinaria y medios auxiliares necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra.

Las máquinas y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritas a la obra durante el curso de la ejecución de las unidades de obra en que deban utilizarse, no pudiendo ser retirados sin la autorización de la Dirección de Obra.

### 3.8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer durante la construcción de la obra las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de conservación y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajos.

Este Estudio tendrá carácter contractual, y sus unidades se medirán y abonarán de acuerdo con las especificaciones que figuran en el correspondiente Documento.

### 3.9. INSTALACIONES DE LA OBRA

El Contratista deberá presentar al Director de Obra, dentro del plazo que figure en el plan de obra, el proyecto de sus instalaciones, en que fijará la ubicación de la Oficina, equipo, instalaciones de maquinaria, línea de suministro de energía eléctrica y cuantos elementos sean necesarios para el desarrollo correcto de las obras. A este respecto, deberá sujetarse a las prescripciones legales vigentes. El Director de Obra podrá variar la situación de las instalaciones propuestas por el Contratista.

En el plazo máximo de una semana, a contar desde el comienzo de las obras, deberá poner a disposición del Director de Obra y de su personal un local debidamente acondicionado y con la superficie suficiente, con objeto de que pueda ser usado como oficina y sala de reunión.

### 3.10. ESPECIFICACIONES SOBRE EL CONTROL DE CALIDAD

Por parte de la Propiedad, y con la aprobación de la Dirección Facultativa, se encargará a un Laboratorio de Control de Calidad, con homologación reconocida, la ejecución del Control de Calidad de aceptación. Independientemente el Contratista deberá llevar a su cargo y bajo su responsabilidad el Control de Calidad de producción.

El Contratista deberá facilitar, a su cargo, al Laboratorio de Control designado por la Propiedad, las muestras de los distintos materiales necesarios, para la realización de los ensayos que se relacionan, así como aquellos otros que estimase oportuno ordenar la Dirección Facultativa. Con el fin de que la realización de los ensayos no suponga obstáculo alguno en la buena marcha de la obra, las distintas muestras de materiales se entregarán con antelación suficiente, y que como mínimo será de 15 días más el propio tiempo de realización del ensayo.

Por lo que respecta a los controles de ejecución sobre unidades de obra, bien en periodo constructivo, bien terminadas, el Contratista facilitará al Laboratorio de Control todos los medios auxiliares y mano de obra no cualificada, que precise para la realización de los distintos ensayos y pruebas.

En los cuadros que se acompañan, se detalla una relación de materiales con especificación de los controles a realizar, y su intensidad de muestreo, en su grado mínimo. El incumplimiento de cualquiera de las condiciones fijadas para los mismos conducirá al rechazo del material en la situación en que se encuentra, ya sea en almacén, bien acopiado en la obra, o colocado, siendo de cuenta del Contratista los gastos que ocasione su sustitución.

En este caso, el Constructor tendrá derecho a realizar a su cargo un contraensayo, que designará el Director de Obra, y de acuerdo con las instrucciones que al efecto se dicten por el mismo.

Ante un supuesto caso de incumplimiento de las especificaciones, y en el que por circunstancias de diversa índole, no fuese recomendable la sustitución del material, y se juzgase como de posible utilización por parte de la Dirección Facultativa, previo el consentimiento de la Propiedad, el Director de Obra podrá actuar sobre la devaluación del precio del material, a su criterio, debiendo el Contratista aceptar dicha devaluación, si la considera más aceptable que proceder a su sustitución. La Dirección Facultativa decidirá si es viable la sustitución del material, en función de los condicionamientos de plazo marcados por la Propiedad.

Relación de ensayos previstos:

HORMIGONES  
COMPONENTES DEL HORMIGÓN

*CEMENTOS*

Estarán exentos de los ensayos de recepción, los cementos que dispongan de distintivos oficialmente reconocidos y el certificado CC-EHE, además de las centrales que dispongan de un sello o Marca de calidad oficialmente reconocido.

*ÁRIDOS*

Si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos emitido como máximo un año antes de la fecha de utilización, se realizarán los ensayos referidos en el artículo 28.1 de la instrucción EHE.

*AGUA*

Como norma general se podrán utilizar todas las aguas sancionadas por la práctica. En caso de duda o de no disponer de datos, se realizarán los ensayos referidos en el artículo 27 de la EHE.

FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN FRESCO  
ESTRUCTURAS, CIMENTACIÓN Y DEMÁS ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

El hormigón que se utiliza es:

- HA-30

Se realizarán toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento del cono de Abrams, fabricación de cinco probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado y rotura a 27 y 28 días.

- HM-20

Se realizarán toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento del cono de Abrams, fabricación de cinco probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado y rotura a 27 y 28 días.

ACERO

ACEROS PARA ARMAR

El acero que se utiliza es B-500S.

En el caso de tratarse de producto certificado, se realizarán los siguientes ensayos complementarios de la certificación:

- Ensayo de tracción
- Ensayo de doblado simple
- Ensayo de doblado-desdoblado
- Determinación de las características geométricas, resaltos
- Sección equivalente

ACERO ESTRUCTURAL

El acero que se utiliza es:

S 355 J 2G2W para la pasarela peatonal

S 235 J 2W para las rampas y escaleras

Ensayo a tracción de una probeta de acero incluyendo:

- Límite elástico aparente
- Límite elástico convencional
- Resistencia a la tracción
- Estricción
- Módulo de elasticidad

Inspección de soldaduras por líquidos penetrantes incluyendo estancia en obra de inspector y equipo, durante una jornada de trabajo.

#### MATERIALES GRANULARES

Incluye los materiales granulares utilizados para la obtención de:

- Filtro granular.

Se realizarán sobre los materiales granulares anteriores los siguientes ensayos:

- Ensayo Próctor Modificado
- Ensayo de granulometría de suelos
- Ensayo de límites de Atterberg
- Ensayo de Densidad in situ
- Ensayo de Humedad in situ
- Ensayo CBR en laboratorio
- Determinación de materia orgánica

#### ESCOLLERAS

Incluye las escolleras E1-0 a E1-4.

Se realizarán sobre las mismas los siguientes ensayos:

- Ensayo de Densidad in situ
- Ensayo de Humedad in situ
- Ensayo de granulometría de suelos

**Relación de normas donde se han extraído dichos ensayos:**

#### HORMIGÓN:

- UNE-83300

- UNE-83301

- UNE-83303

- UNE-83304

- UNE-83313

#### ACERO PARA ARMAR:

- UNE-7474/92

- UNE-36088/81

- UNE-36068/88

- UNE-36097/81

- UNE-36401/81

#### ACERO ESTRUCTURAL

- UNE-36401

-UNE-146124

#### MATERIALES GRANULARES

- NLT-108/91

- NLT-104/91

- NLT-105-106/91

- ASTM D 3017/88

- NLT-111/78

- NLT-118/91

## ESCOLLERAS

- ASTM D 3017/88

- NLT-104/91

**3.11. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES****3.11.1. Despeje y desbroce del terreno****3.11.1.1. Definición**

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, y en general todos aquellos elementos cuya remoción sea necesaria para la ejecución de las obras, no estén incluidos en otras unidades y se encuentren dentro de la zona a expropiar.

Se efectuará de acuerdo con las especificaciones del Pliego General PG-3. El Contratista deberá notificar a la Dirección de Obra el comienzo de cualquier operación y éste dará las normas que considere oportunas para su ejecución y determinará la manera de disponer los materiales obtenidos, tengan o no valor comercial.

Las zanjas se ejecutarán con las dimensiones, pendientes y características que se fijan así como los materiales señalados en medición.

En caso de que fuera necesario entibar o realizar cualquier medida de precaución o protección de las obras, el Contratista vendrá obligado a realizarlas de acuerdo con las necesidades del momento y con las órdenes de la Dirección Facultativa.

La profundidad de cimentación, será la necesaria hasta encontrar terreno firme, sea más o menos que la calculada en el proyecto, abonándose por unidad de obra resultante. No se procederá al mezclado sin orden expresa de la Dirección.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de despeje y desbroce.
- Limpieza del terreno por medios mecánicos.
- Retirada y transporte a vertedero de los materiales objeto de despeje y desbroce.

**3.11.1.2. Ejecución de las obras**

- Remoción de los materiales objeto de despeje y de desbroce:

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficiente y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordena el Director.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto, al hacer el desbroce, y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto dé el Director.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a tres metros (3 m.).

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

- Retirada de los materiales objeto de desbroce:

Todos los subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director.

Los restantes materiales serán eliminados o utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director.

### **3.11.2. Excavaciones**

#### **3.11.2.1. Excavación en desmonte**

La excavación será no clasificada. Incluirá la carga y transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero.

Puede incluir el agotamiento del nivel freático, distinguiéndose ambos casos.

El Contratista indicará al Director de las obras con la suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación, a fin de requerir de éste la previa aprobación al sistema de ejecución a emplear.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Durante todo el proceso se mantendrán perfectamente drenadas las explanaciones permitiendo la evacuación por gravedad de las posibles aguas, canalizadas por el perímetro de la excavación, evitando la saturación de los materiales removidos.

Si como consecuencia de los métodos empleados, o de errores en la excavación se produjeran excesos en la misma, el Contratista dispondrá, a su costa, de los rellenos correspondientes y del desagüe, si fuera preciso, en la forma que le ordene el Ingeniero Director.

Los taludes previstos en los distintos tramos de desmonte se confirmarán o modificarán a medida que progrese la excavación en función de las características del terreno, ateniéndose a lo que determine el Ingeniero Director.

Cuando se prevea un desfase entre la excavación y la prosecución de las obras, el Contratista conservará, a su costa, la obra en perfecto estado de drenaje, de acuerdo con el Ingeniero Director.

Antes de iniciar los trabajos, se comprobará junto con el Director, los emplazamientos de los posibles servicios afectados y si es preciso se preverá su desplazamiento. Si por falta de medidas previsoras, o por un tratamiento incorrecto, un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo.

No se permitirá el vertido de tierras en los bordes de la explanación, salvo por causas muy justificadas y con autorización del Ingeniero Director.

#### **3.11.2.2. Excavación en zanjas**

*Principios generales:*

- El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director los planos de detalle que muestren el método de construcción propuesto por él.
- Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de las obras.
- Se marcará sobre el terreno la situación y límites de las zanjas, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- Las zanjas permanecerán abiertas el menor tiempo posible compatible con el montaje de las instalaciones proyectadas, con el objeto de evitar el riesgo de desprendimientos de suelos. A juicio del Ingeniero Director podrá limitarse la longitud abierta de las zanjas.
- Cuando se precise levantar el pavimento existente, se seguirán las indicaciones del Ingeniero Director, con conocimiento de éste.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Ingeniero Director de las obras.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las obras.
- Los excesos de excavación se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento, en el caso de excavaciones para cimientos y con arena en el caso de zanjas y pozos.

*Entibación:*

- Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de las obras lo estime necesario.
- En todas las entibaciones que el Ingeniero Director estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

- La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

- Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Ingeniero Director de las obras.

*Drenaje:*

- Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.

- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de la zanja.

*Taludes*

- Las tierras procedentes de las excavaciones que haya que depositar al borde de las zanjas se dispondrán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde y a un solo lado de la zanja y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

*Limpieza del fondo*

- La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

- Rectificado del perfil longitudinal
- Recorte de las partes salientes que se acusen, tanto en planta como en alzado
- Relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Normal.

- La preparación del fondo de las excavaciones para cimientos requerirá las operaciones siguientes:

- Recorte de las partes salientes que se acusen, tanto en planta como en alzado.
- Saneamiento del cimiento incluyendo la homogeneización del substrato de apoyo. Esta operación se efectuará de acuerdo con el Ingeniero Director, que deberá dar su aprobación al saneo efectuado.
- Antes de hormigonar se colocarán las armaduras según los planos y de los diámetros y calidad indicados en mediciones y estructura.

- El hormigón de limpieza tendrá un grueso mínimo de 10 cm, siendo apisonado y nivelado antes de colocar las armaduras.

- No se procederá al macizado de las zanjas y zapatas hasta tanto no hayan sido reconocidas por la Dirección Facultativa.

*Empleo de los productos de excavación:*

- La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones, no podrá utilizarse para el relleno de las zanjas, debiendo transportarse a vertedero. En todo caso, el Ingeniero Director fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas, para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

**3.11.3. Demoliciones**

Las demoliciones consisten en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como firmes, edificios, fábricas de hormigón y otras fábricas, apoyos de líneas eléctricas y telefónicas, aceras, etc., que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Las operaciones se realizarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las obras.

Los materiales de demolición que hayan de ser reutilizados en la obra, se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director.

La escollera extraída del barranco, podrá ser utilizada solamente cuando cumpla con las características especificadas en el apartado 2.7.2 del presente Pliego.

El método de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Ingeniero Director.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

El Ingeniero Director designará la profundidad de demolición de los cimientos o de los firmes, que como mínimo será de cincuenta centímetros (50cm) por debajo de la cota más baja del apoyo del terraplén o del fondo del desmonte.

**3.11.4. Entibación****3.11.4.1. Equipo necesario para la ejecución de las obras**

La hinca de las tablestacas podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo (lentas o rápidas, de simple o doble efecto), a presión o mediante aparatos vibradores adecuados.

En el caso de mazas de simple efecto, el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte (1/4) del peso de la tablestaca, si se hinca la tablestaca de una en una, o a la mitad del peso de la misma si se hinca por parejas. La energía cinética desarrollada en cada golpe, por las mazas de doble efecto, será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificada, cayendo desde una altura de sesenta centímetros (60 cm).

Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por un dispositivo de guía aprobado por el Director de las Obras.

**3.11.4.2. Ejecución de las obras**

El manejo y almacenamiento de las tablestacas se realizará de tal manera que garantice la seguridad de las personas e instalaciones. Deberá asegurarse asimismo que no se provoquen daños significativos en la geometría, elementos de unión o revestimiento de las tablestacas.

Las tablestacas de dimensiones o características diferentes deberán almacenarse de forma separada e identificarse adecuadamente.

Para definir la forma de almacenamiento, número de tablestacas por apilamiento y disposición de los soportes se tendrá en cuenta la longitud y rigidez de éstas, con el fin de evitar que se produzcan daños en las mismas.

En los almacenamientos de tablestacas con tratamientos superficiales, se dispondrán separadores entre cada tablestaca.

Cualquier variación en las características de las tablestacas definidas en proyecto (variación de longitud, aumento de resistencia etc.), deberá ser aprobada por el Director de las Obras.

Se dispondrán guías para las tablestacas, que pueden consistir en una doble fila de tablonos, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje de hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablonos estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno en la misma (lo que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hincan a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo de forma que permanezca en su sitio durante la hinca, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. Salvo especificación del Proyecto o, en su defecto del Director de las Obras, no se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hinca de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en terreno firme estipulada en Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en Proyecto, y se construirá, si procede, la viga de arriostramiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3°), en cualquier dirección.

Las ayudas a la hinca, tales como lanza de agua, preperforación o lubricación de juntas, serán utilizadas únicamente con el consentimiento por escrito del Director de las Obras.

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.

**3.11.4.3. Tolerancias**

Salvo especificación del Proyecto, la posición y verticalidad de las pantallas de tablestacas, una vez colocadas deberá cumplir las tolerancias definidas a continuación:

Tipo de pantalla	Descripción	Posición de la cabeza	Verticalidad <sup>2)</sup> del metro superior en todas las direcciones %
Pantalla de tablestacas	En tierra	$\leq 75$ <sup>1)</sup>	$\leq 1,0\%$ <sup>3)</sup>
	Sobre agua	$\leq 100$ <sup>1)</sup>	$\leq 1,5\%$ <sup>3)</sup>
Pantalla combinada <sup>7)</sup>	Pilotes primarios	$\leq 20$ <sup>4) 5)</sup>	$\leq 0,5\%$ <sup>5)</sup>
1) Perpendicular a la pantalla. Si la dirección del eje de las tablestacas definida en el proyecto difiere de la vertical, las tolerancias especificadas en la tabla deberán tomarse con relación a esa dirección. 2) En suelos difíciles se considerará el límite del 2%, salvo especificación en contra del Proyecto. 3) En todas las direcciones horizontales. 4) El Proyecto o el Director de las Obras podrán modificar estos valores, en cada caso, dependiendo de la longitud, tipo y número de los elementos de tablestaca intermedios, y de las condiciones del suelo, con el fin de reducir al máximo el riesgo de deshebrado. 5) Excluidas las tablestacas planas. 6) En tierra y sobre agua 7)			

Si la cota del pie de las tablestacas o pilotes primarios difiere, una vez hincados, en más de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la especificada en Proyecto, deberá informarse fehacientemente al Director de las Obras y se estará a lo que éste determine.

Si la cabeza de las tablestacas difiere, una vez hincadas, en más de cincuenta milímetros (50 mm) del nivel especificado en Proyecto, las tablestacas deben cortarse al nivel adecuado, con una precisión de veinte milímetros (20 mm).

Los sistemas de medida utilizados para controlar la posición e inclinación de las tablestacas deben estar en concordancia con la precisión buscada en cada caso y ser aprobado por el Director de las Obras.

#### 3.11.4.4. Requerimientos especiales

Si el Proyecto plantea condicionantes estrictos en relación con la impermeabilidad de las tablestacas, previamente a su ejecución deberá presentarse al Director de las Obras, para su aprobación, un informe con una descripción detallada de todas las actividades, materiales y procedimientos y ensayos previstos, a efectos de garantizar los mismos.

Si existen estructuras o instalaciones sensibles en el entorno de la obra, debe verificarse mediante pruebas de hinca o por experiencias previas, la seguridad de éstas.

#### 3.11.5. Dragados

##### 3.11.5.1. Medios para el dragado

Para la ejecución de las obras empleará el Contratista adjudicatario de la mismas, los tipos de draga y medios auxiliares que juzgue como más convenientes para conseguir con ellos los rendimientos necesarios para el cumplimiento, en todas y cada una de sus fases, del programa de trabajos aprobado, siempre que la dirección de la Obra los juzgue convenientes.

El Contratista deberá incorporar el material de dragado de acuerdo con el plan de trabajos ofertado, requiriéndose la autorización expresa de la Dirección de la obra, para su retirada, aun temporal, para efectuar reparaciones o por otras causas.

El cumplimiento de este requisito no presenta por parte de la Dirección de la obra aceptación alguna de dicho material como el más idóneo para la ejecución de las obras, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de su empleo.

No obstante si durante la ejecución de los trabajos y a juicio de la Dirección de la obra, a la vista de los rendimientos obtenidos, no se estimasen adecuados los medios de dragado empleados por el Contratista, podrá exigirse al mismo la inmediata sustitución parcial o total de dicho material, sin que por ello pueda reclamar modificación alguna en el precio ni en el plazo de ejecución.

En la misma forma se procederá, si por avería u otra causas cualquiera fuera necesario dar de baja a alguno de los medios que estuvieran utilizándose en la obras.

##### 3.11.5.2. Productos a extraer

El Contratista viene obligado a extraer todos los productos que encuentre en las zonas a dragar, hasta alcanzar las cotas exigidas; así como materiales u objetos extraños que pudieran encontrarse tales como escolleras o bloques sueltos, pertrechos de navegación, etc. Todo lo que se extraiga y pudiera tener algún aprovechamiento y especialmente si se trata de objetos de valor artístico, arqueológico o científico, deberá ser puesto por el Contratista a disposición de la Dirección de la obra, para que ésta pueda proceder como en cada caso corresponda.

Si se tratase de algún artefacto explosivo o peligroso, el Contratista suspenderá inmediatamente los trabajos y dará cuenta en el acto a la Dirección de la obra, toman-

do al propio tiempo todas las medidas de precaución que se le indiquen, de acuerdo con las normas dictadas por la Superioridad para estos casos.

Se entiende por roca únicamente el producto natural cuya excavación exija el empleo de explosivos o romperocas, y no se considera como dragado en roca el que se realice en cascajo o piedras sueltas, cualquiera que sea su tamaño.

### **3.11.5.3. Ejecución del dragado**

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista estará obligado a dar paso libre a los barcos que entren y salgan del puerto, no entorpeciendo las maniobras de atraque y desatraque de los mismos, viniendo obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba al respecto de la Dirección de las obras.

Se tomarán a su vez, por parte del Contratista, todas las precauciones necesarias para evitar que se viertan los productos del dragado fuera del lugar previamente señalado para ello por la Dirección de obra, fijándose en cualquier caso como distancia máxima de vertido cinco (5) millas náuticas. Caso de actuar de modo contrario deberá retirar por su cuenta los materiales vertidos en lugar inadecuado, operación que podrá ser realizada por la Dirección de las obras con cargo al Contratista en el caso de que éste se demore o muestre negligencia en realizarla.

El Contratista conducirá la ejecución de los dragados y operaciones auxiliares con arreglo a las normas de seguridad que para esta clase de trabajos se señalan en la legislación vigente.

### **3.11.5.4. Tolerancias en el dragado**

No se admitirán tolerancias por defecto tanto en vertical como en planta, respecto a las cotas indicadas en los planos.

No se considerarán de abono los excesos de excavación o dragado que rebasen las líneas límites de planta definidas en la correspondiente hoja de planos.

El fondo del dragado quedará aproximadamente horizontal y no se consentirán bancos ni puntos aislados que sobresalgan por encima de las rasantes que figuran en los perfiles transversales.

### **3.11.6. Rellenos**

El filtro granular utilizado como relleno localizado, humectado y compactado, deberá cumplir las especificaciones del apartado 2.6.1. en lo concerniente a las características de los materiales.

## **3.12. MATERIAL DE APORTACIÓN**

### **3.12.1. Geotextil**

La lámina geotextil, cuyas características se especifican en el apartado 2.7.1. del presente PPTP, se coloca con una doble función:

- Separación de materiales y
- Protección de los materiales de alrededor frente a cualquier agente contaminante

Previamente a su colocación, preparar el suelo, eliminando cárcavas y salientes.

Las láminas se deben solapar unos 10 cm como mínimo entre ellas. Los finales de la lámina deben ser anclados en zanjas de unos 15 cm como mínimo.

El geotextil deberá extenderse completamente en toda su superficie.

### **3.12.2. Escollera**

El dimensionamiento de la escollera en este tramo fue uno de los objetivos del modelo reducido. Se dispuso la escollera tal que diera lugar a unas características adecuadas del flujo, obteniéndose las escolleras E1-0 a E1-4.

Este material será colocado de forma que los macizos resulten de la forma, dimensiones y situación especificados en el proyecto.

Se podrá reutilizar la escollera existente extraída, sólo si cumple las características requeridas especificadas en el apartado 2.7.2 del presente Pliego.

La escollera colocada deberá ser extendida, como mínimo, en dos capas.

No se admite ninguna tolerancia en la pendiente de las soleras (una variación de tan sólo una milésima, podría provocar cambios de régimen hidráulico no previstos).

### **3.12.3. Filtro granular**

Será obligatoria la aportación de maquinaria para extendido, humectación y compactación adecuada a las exigencias del relleno en este Pliego.

Los materiales empleados cumplirán lo especificado en el apartado 2.7.3.

El equipo de trabajo será aprobado por la Dirección de la obra.

En principio, el espesor de tongadas medidos después de la compactación no será superior a treinta centímetros (30 cm). No obstante, la Dirección de la obra podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.

En todos los rellenos que estén dentro de la infraestructura de la explanación, la densidad que se alcance después de la compactación no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Próctor Normal.

### 3.13. MUROS

#### 3.13.1. Encofrados

##### 3.13.1.1. Definición

Existen distintos tipos de encofrados:

- **Ordinario:** encofrado de superficies que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno o algún revestimiento, y en obras de drenaje, o que no requieren un acabado especial.
- **Visto:** encofrado de superficies planas vistas, o en las que se requiere un acabado de calidad, tales como voladizos, aceras, elementos prefabricados, etc.
- **Perdido:** encofrado que por sus condiciones de emplazamiento o por cumplir una función estructural permanente no será recuperado, tales como el de losas y aligeramientos de tablero.
- **Curvo:** encofrado de superficies curvas, vistas, tales como fustes curvos. En éstos se exige un nivel de calidad similar al encofrado visto.

De los cuales el encofrado visto es el que se utiliza en el Proyecto.

En esta unidad se incluyen las operaciones siguientes:

- La preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados.
- La obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado.
- El montaje de los encofrados.
- El producto desencofrante y su aplicación.
- El desencofrado.

- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

##### 3.13.1.2. Ejecución

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

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

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

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

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

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

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

En la colocación de aligeramientos se cuidará una correcta fijación a la ferralla en separaciones inferiores a 2,0 m para evitar fenómenos de flotación o curvamientos excesivos. Se deberá igualmente disponer separadores para mantener los recubrimientos mínimos a las armaduras.

#### 3.13.2. Aceros

##### 3.13.2.1. Colocación

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coque- ras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85%) del área total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

En forjados, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.
- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm) en las partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresamente indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por el Ingeniero Director.

Los separadores de mortero no se utilizarán en paramentos vistos; en estos casos se utilizarán separadores de plástico que no dejen huella o ésta sea mínima.

La distancia entre dos separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro (1 m) y para los situados en un plano vertical, no superior a dos metros (2 m).

Los recubrimientos a disponer serán:

- Cinco centímetros (5 cm) en cimentaciones.

El control se realizará según lo establecido en la EHE para los niveles que, en cada caso, figuran en los planos.

### **3.13.2.2. Control de calidad**

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EHE. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano.

### **3.13.2.3. Suministro**

La calidad de las barras corrugadas estará justificada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

### **3.13.2.4. Almacenamiento**

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

## **3.13.3. Hormigones**

### **3.13.3.1. Acabado del hormigón**

Las tolerancias de acabado en las superficies de hormigón desencofradas son las que se especifican en el apartado correspondiente del artículo Encofrados (3.13.1.).

Las superficies no encofradas se alizarán, mediante plantilla o fratás, estando el hormigón fresco, no admitiéndose una posterior extensión de hormigón. La

tolerancia máxima será de seis milímetros (6 mm), respecto de una regla o escantillón de dos metros (2 m) de longitud, medidos en cualquier dirección.

### 3.13.3.2. Fabricación y transporte

El equipo de transporte del hormigón deberá ser probado a pie de obra, antes de su utilización en la misma, para determinar su capacidad de suministrar un hormigón uniforme.

Se realizarán pruebas de consistencia (cono de Abrams) con muestras de hormigón obtenidas del principio y final de una misma amasada. Si los asentos obtenidos difieren en más de veinticinco (25) mm se deberá modificar el equipo, hasta que se obtengan resultados satisfactorios.

El equipo de transporte de hormigón empleado en las obras deberá ser examinado diariamente para detectar acumulaciones de hormigón o mortero endurecido o el desgaste de las paletas, en cuyo caso, se deberá realizar la prueba de uniformidad especificada más arriba y, cuando sea necesario, se tomarán medidas correctoras.

No se añadirá agua al hormigón durante su transporte y colocación.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, colocándolos a la sombra, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

### 3.13.3.3. Entrega y vertido

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua.

El hormigón se verterá mediante bombeo.

Los restos de hormigón y lechada de inyección serán eliminados.

Se deberán limpiar las armaduras de óxido suelto y restos de hormigón, utilizando cepillos de alambre de acero adecuados.

El hormigón deberá verterse en su posición definitiva dentro de los treinta (30) minutos contados a partir del momento de la descarga de la masa desde la hormigonera, u otro tiempo que pueda ser aprobado por la Dirección de Obra. Cuando se empleen camiones hormigoneras para el transporte del hormigón, el vertido se realizará dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos siguientes a la realización de la amasada.

En caso de parada del equipo de hormigonado, el Contratista deberá dejar la superficie del hormigón formando una junta plana (junta fría). El hormigón de la superficie de tales juntas deberá limpiarse con chorro de aire y agua a alta presión antes de que endurezca el hormigón, proporcionando una superficie limpia e irregular, libre de lechada de cemento. Antes de reanudar el hormigonado deberá mojarse la superficie y se dispondrá sobre ella una capa delgada de mortero de cemento.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m<sup>3</sup>), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

### 3.13.3.4. Compactación

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Se pondrán en conocimiento del Ingeniero Director los medios a emplear, que serán previamente aprobados por éste. Igualmente, el Director fijará la forma de

puesta en obra, consistencia, transporte, vertido y compactación, y también aprobará las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales.

No se permitirá la compactación por apisonado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

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

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

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

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueas y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

### 3.13.3.5. Hormigonado en condiciones especiales

#### Hormigonado en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5°C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0°C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento Portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5°C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5°C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones Cloro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40°C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

#### Hormigonado en tiempo caluroso

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

#### Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

#### 3.13.3.6. Juntas de hormigonado

Se realizarán juntas de hormigón en los lugares y piezas que se indican en los planos o sean determinados por la Dirección de Obra.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

#### 3.13.3.7. Curado

Durante el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres (3), siete (7) o quince (15) días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, de los tipos normales o cemento de endurecimiento más lento que los anteriores respectivamente.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m<sup>2</sup>/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

**3.13.3.8. Control de calidad**

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en la instrucción EHE.

**3.13.4. Revestimientos**

Los revestimientos considerados en proyecto para muros de hormigón son los siguientes:

- Chapado de piedra natural de iguales características al existente.
- Coronación de muro con albardilla de piedra artificial.
- Encintado de piedra artificial

En estos tres casos, la piezas de piedra irán tomadas al muro mediante mortero de cemento extendido sobre toda la cara posterior de la piedra, y, sólo en los dos últimos, se realizará además un rejuntado con lechada de cemento blanco.

Antes de iniciar estos trabajos, se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares, comprobándose sus protecciones y estabilidad.

El andamio será fijo, rechazándose para este tipo de trabajo el andamio colgado.

Se suspenderá la colocación del chapado cuando la temperatura descienda por debajo de 5° C.

No se apoyará ningún elemento auxiliar en el chapado.

El transporte de las placas se realizará en jaulas, bandejas o dispositivos similares dotados de laterales fijos o abatibles.

Se acotará la parte inferior donde se realiza el chapado y en la parte superior no se realizará otro trabajo simultáneamente.

La piedra se limpiará totalmente unas horas después de efectuado el rejuntado.

**3.13.5. Drenaje**

El drenaje del trasdós de los muros, se realiza mediante un tubo dren de  $\varnothing$  300 mm, colocado sobre terraplén compactado y cubierto por un relleno de material filtrante, o con tubo de  $d=15$  cm de hormigón poroso, o de 110 mm de diámetro de PVC.

El lecho de asiento del tubo se compactará especialmente hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja.

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos, o en su defecto, por el Director.

El tratamiento de las juntas y uniones se ejecutará de acuerdo con los Planos y las instrucciones del Director.

Una vez colocada la tubería, se rellenará la zanja hasta la cota fijada en los Planos, o en su defecto, la indicada por el Director, con material filtrante.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

**3.13.6. Impermeabilización**

Se incluye en este artículo la impermeabilización de todos los trasdoses de los muros.

Para la impermeabilización de los paramentos se empleará una pintura bituminosa que tenga garantizada su utilidad, y que obtenga la aprobación previa del Ingeniero Director.

La pintura se aplicará con brocha o rodillo, en dos capas de no menos de cero coma dos milímetros de espesor ( 0,2 mm , cada una. El intervalo entre la aplicación de cada capa dependerá de la temperatura ambiente, con un mínimo de dos días.

**3.13.7. Limpieza de superficie de hormigón**

Se realizará con proyección de chorro de arena de sílice desecada de diferentes granulometrías a baja presión, controlable mediante boquillas recambiables y regulables de tungsteno, modificando la presión y el diámetro de las boquillas según el estado del paramento a tratar.

Se complementará la limpieza con una revisión general de la superficie , eliminando cascotes y disgregados existentes, retirada de arena y restos.

**3.13.8. Anclaje de armaduras a obra de hormigón existente**

La mezcla utilizada para relleno y sellado en anclaje de armaduras está formada por un mortero de alta resistencia mecánica, a base de resinas epoxi sin disolventes y cargas de granulometría especial, para colocar por vertido, dada su fluidez y facilidad de colocación.

Los soportes deberán estar limpios, sanos, exentos de grasas y aceites. Eliminar las partes mal adheridas, la lechada superficial de cemento, óxidos, cascarillas, restos de pinturas, etc.

En general, la preparación de los soportes deberá realizarse mecánicamente.

La temperatura óptima para su aplicación está comprendida entre +15°C y +30°C.

Los soportes pueden estar húmedos pero sin agua estancada, presión de agua o de vapor durante la polimerización del producto.

Se aconseja utilizar guantes de goma y gafas protectoras durante su manipulación.

Los soportes deberán estar limpios, sanos, exentos de grasas y aceites.

Se eliminarán las partes mal adheridas, la lechada superficial de cemento, óxidos, cascarillas, restos de pinturas, etc.

La temperatura óptima para su aplicación está comprendida entre +15°C y +30°C.

**3.13.9. Muros pantalla****3.13.9.1. EQUIPO**

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ofrecer las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:

- Fabricación, almacenamiento y regeneración de lodos
- Mínima perturbación del terreno
- Precisión en la perforación de la zanja
- Continuidad geométrica de la pantalla
- Correcta colocación de armaduras
- Fabricación y puesta en obra del hormigón
- Adecuada disposición y ejecución de los apoyos provisionales y definitivos

Antes de la iniciación de los trabajos, el Contratista demostrará, a satisfacción de la Dirección de Obra, que el equipo propuesto es adecuado en relación con los aspectos citados.

**3.13.9.2. Operaciones previas**

Para la construcción de la pantalla se dispondrá una superficie de trabajo sensiblemente horizontal, libre de obstáculos y de anchura suficiente para el trabajo de la maquinaria. La superficie de trabajo estará convenientemente drenada para evitar encharcamientos en períodos lluviosos.

Antes de proceder a la perforación de la pantalla, deberán ser desviadas todas las conducciones aéreas y carteles u otros elementos que afecten al área de trabajo. Igualmente, deberán ser eliminados o modificados todos los servicios enterrados que interfieran directamente y puedan ser afectados por los trabajos, y también aquellos que, por su proximidad, puedan afectar a la estabilidad del terreno durante la perforación de la pantalla. Asimismo, cuando dicha perforación pueda comprometer la estabilidad de estructuras contiguas, se efectuarán los oportunos apuntalamientos o recalces.

Establecida la plataforma de trabajo, deberá efectuarse, en primer lugar, el trabajo de replanteo, situando el eje de la pantalla y puntos de nivelación para determinar las cotas de ejecución.

**3.13.9.3. Muretes guía**

A partir del eje de replanteo, se fijarán los límites de la pantalla y se construirán, en primer lugar, unos muretes con separación igual al espesor de la pantalla más cinco centímetros (5 cm) manteniendo siempre en posición el correspondiente a la cara interior de la pantalla. Estos muretes, que no sólo sirven de guía a la maquinaria de perforación, sino que también colaboran a la estabilidad del terreno, tendrán una anchura mínima de veinte centímetros (20 cm) y una altura no inferior a setenta centímetros (70 cm), e irán convenientemente armados.

Para su ejecución se encofrarán los paramentos interiores y se dispondrán los atirantamientos adecuados para evitar deformaciones durante el hormigonado. Los paramentos interiores deberán quedar verticales y lisos. El hormigonado se efectuará contra el terreno, disponiendo previamente las armaduras resistentes adecuadas al sistema de excavación a utilizar.

Se consideran admisibles los muretes prefabricados, de hormigón o metálicos, siempre que el sistema, materiales y modo de empleo sean previamente aprobados por la Dirección de Obra.

Cuando se hormigone un tramo de murete que tenga posterior continuidad, se dejarán previstas armaduras longitudinales de espera y el hormigón con su talud natural de vertido.

No se permitirá, en ningún caso, efectuar rellenos en la base o trasdós de los muretes para reducir el consumo de hormigón de relleno en excavaciones excesivas.

El desencofrado se realizará 24 horas después de la puesta en obra del hormigón. Una vez efectuado el desencofrado se procederá a rellenar el espacio comprendido entre muretes con material adecuado y se compactará ligeramente.

Sobre los muretes guía se acotará la longitud de cada panel y se fijarán las cotas del fondo de la perforación y de las rasantes del hormigón y de las armaduras.

La perforación del panel correspondiente podrá comenzar después de 7 días de la puesta en obra del hormigón de los muretes-guía.

#### 3.13.9.4. Preparación del lodo bentonítico

Antes de iniciarse los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los detalles relativos a la dosificación del lodo fresco, con arreglo a lo que se indica a continuación.

Se darán los siguientes datos:

- . Tipo y características del material básico utilizado para la fabricación del lodo
- . Aditivos previstos y características de los mismos
- . Dosificación ponderal de los materiales
- . Filtrado y espesor del residuo o "cake" obtenido en la filtroprensa
- . Peso específico del lodo
- . Viscosidad medida en el Cono Marsh

Asimismo se propondrá a la Dirección de Obra el peso específico mínimo que deberá tener el lodo durante la perforación, según las características de los terrenos atravesados y la posición del nivel freático.

#### Fabricación

En la mezcla del material o materiales secos con el agua deberán emplearse medios enérgicos adecuados para la completa dispersión de los mismos y la obtención de una mezcla uniforme. Asimismo, el lodo de perforación deberá ser almacenado veinticuatro horas (24 h) antes de su empleo, por lo menos, para su completa hidratación, salvo que el empleo de dispersantes permita reducir dicho plazo, extremo que será verificado para su aprobación o rechazo por la Dirección de Obra.

Para garantizar la seguridad y calidad del trabajo frente a posibles pérdidas de lodo debido a filtraciones o fugas en el terreno, se deberá disponer en todo

momento de un volumen adicional de lodo, en condiciones de utilización, igual al volumen total de las zanjas perforadas y no hormigonadas. Existirá asimismo en obra una cantidad de material y un suministro de agua suficientes para fabricar inmediatamente un volumen análogo de lodo.

#### Perforación de paneles

La perforación correspondiente a cada panel se efectuará con los medios mecánicos apropiados, según el plan de ejecución dado en el Proyecto o, en su defecto, el establecido por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

La longitud de los paneles prevista en proyecto es dos cincuenta (2,50) metros. Cualquier variación sobre esta longitud requerirá la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

El material extraído se irá reemplazando por lodo bentonítico, cuyo nivel deberá permanecer durante todo el proceso por encima de la cota de la cara inferior del murete-guía.

La profundidad de perforación superará al menos en veinte centímetros (20 cm) a la que vayan a alcanzar las armaduras. Este exceso de excavación tiene por objeto evitar que las armaduras apoyen sobre el terreno en las esquinas del panel, donde la excavación y la limpieza de detritus es más difícil. Las comprobaciones de profundidad se realizarán siempre en los extremos del panel.

La tolerancia en cuanto a pérdidas de verticalidad será del cinco por mil (5‰) de la profundidad de excavación.

Desde el comienzo de la perforación de cada panel hasta el final del período de endurecimiento del hormigón, no se permitirá apilar, en las proximidades de la pantalla, materiales cuyo peso ponga en peligro la estabilidad del terreno.

Tampoco se podrá comenzar la perforación de un panel hasta pasadas treinta (30) horas como mínimo desde el hormigonado del panel adyacente.

Previamente a la colocación de encofrados laterales y armaduras, se efectuará una limpieza del fondo de la perforación, extrayendo los elementos sueltos que hayan podido desprenderse de las paredes de la zanja, así como el detritus sedimentado. Si el tiempo transcurrido entre la limpieza del fondo y el comienzo del hormigonado del panel es superior a una (1) hora, será necesario repetir la operación de limpieza.

Los trabajos se programarán de forma que se evite en todos los casos, salvo que se produzcan por averías o causas de fuerza mayor, que un panel excavado no pueda ser hormigonado en la misma jornada.

Si se diese este caso, se comunicará inmediatamente a la Dirección de Obra, manteniendo permanentemente vigilada la excavación, para garantizar que el nivel del lodo bentonítico se mantenga siempre por encima del borde inferior del murete guía. Antes del hormigonado se procederá a una nueva limpieza del fondo de la excavación y a la regeneración del lodo.

#### **3.13.9.5. Colocación de los encofrados de las juntas laterales**

Antes de proceder al hormigonado, se colocarán en la zanja los elementos que vayan a moldear las juntas laterales, cuya misión es asegurar la continuidad geométrica de la excavación y de la futura pantalla y servir de guía al útil empleado en la perforación. Los elementos se colocarán en posición vertical y debidamente fijados o empotrados en el fondo, y tendrán una anchura igual al espesor de la pantalla.

#### **3.13.9.6. Preparación y colocación de las armaduras**

Las armaduras se construirán en taller formando un conjunto solidario, llamado jaula, de la misma longitud en horizontal que el panel.

Se fabricarán y acopiarán sobre caballetes de altura adecuada a los medios de izado previstos, de forma que no se produzca, en esta operación, apoyo de la jaula sobre el terreno. La altura de los caballetes no será inferior a treinta (30) centímetros.

Si el batache fuese muy profundo, se podrán descomponer las armaduras verticalmente en dos o más tramos, los cuales se soldarán en obra para formar un conjunto continuo. Dicho conjunto deberá tener las dimensiones y disposición indicadas en los planos, con independencia de que sea mayor la profundidad real alcanzada en la perforación del panel.

Las jaulas deberán llevar rigidizadores verticales y horizontales y estar soldadas en los puntos precisos para evitar su deformación durante el transporte, izado y colocación. Estas armaduras no se consideran de abono, habiendo sido un coste considerado en el precio previsto para el abono de la armadura en pantallas.

El amarre de los tubos de acero para control a la jaula de armaduras se realizará, teniendo en cuenta la diferente flexibilidad de ambos elementos, en función del sistema de izado previsto y de las deformaciones que éste imponga a las jaulas, de forma que se garantice la verticalidad de los tubos y que no sufran deformaciones permanentes.

En la determinación del tipo y cuantía de los rigidizadores, función del sistema de izado previsto, se tendrá en cuenta que las deformaciones producidas en el

proceso de izado no produzcan efectos permanentes en los tubos de acero colocados para control. Se recomienda la utilización de atados o engrapados que permitan un cierto deslizamiento en el izado, que serán afianzados o fijados con soldadura cuando la jaula se encuentre ya en posición vertical.

Los elementos de amarre y suspensión de que estarán dotadas las jaulas se consideran parte del equipo necesario para su ejecución, por lo que no serán abonados aunque el sistema a emplear suponga su pérdida en cada uno de los paneles construidos.

En la soldadura de acero corrugado se utilizarán los electrodos adecuados, así como el voltaje y condiciones especiales de soldadura al arco, de forma que no resulten afectadas las propiedades del acero. Los ganchos de suspensión de las jaulas serán de acero ordinario.

La separación mínima entre barras verticales u horizontales será de diez centímetros (10 cm), y el recubrimiento de siete centímetros (7 cm). Las formas cerradas o nudos de armaduras deberán evitarse en lo posible, para que no impidan la buena circulación del hormigón y pueda garantizarse el perfecto recubrimiento de las barras.

Para garantizar el centrado de las jaulas en la zanja y conseguir el recubrimiento de las barras, deberán disponerse separadores o calas de mortero en ambas caras de las jaulas, a razón de un separador cada dos metros cuadrados (2 m<sup>2</sup>) de pantalla, por lo menos. Salvo que el Director de Obra autorizase otro sistema los separadores, serán cilíndricos, de catorce centímetros (14 cm) de diámetro mínimo y colocados sobre una armadura horizontal, actuando ésta como eje de rotación.

Deben preverse armaduras de espera para su hormigonado posterior con la viga de atado.

Las jaulas de armaduras se colocarán en el panel, una vez comprobado su correcto estado de limpieza, introduciendo y soldando sucesivamente sus diversos tramos y dejándolas bien centradas, mediante los separadores mencionados anteriormente. La jaula deberá quedar suspendida de forma estable a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm) del fondo de la perforación. Durante el izado y la colocación de las jaulas deberá disponerse una sujeción de seguridad, en previsión de la rotura de los ganchos de elevación.

#### **3.13.9.7. Hormigonado de paneles**

El hormigonado se efectuará siempre mediante tubería. Esta deberá tener un diámetro comprendido entre quince y treinta centímetros (15 y 30 cm), estará centrada en el panel y se introducirá a través del lodo hasta el fondo de la excavación. Llevará en cabeza una tolva para la recepción del hormigón.

El hormigonado se hará de forma continua, con un ritmo no inferior a veinticinco (25) m<sup>3</sup>/h. Si durante el proceso hiciera falta levantar la tubería de hormigonado, ésta se mantendrá dentro de la masa de hormigón en una longitud mínima de cinco metros (5 m), para hormigonado bajo lodo, o de tres metros (3 m), para hormigonado en seco.

Cuando la anchura del panel sea superior a cuatro metros (4 m), se utilizarán dos tuberías de hormigonado, vertiendo el hormigón por ambas simultáneamente.

Los lodos se irán evacuando a medida que progresa el hormigonado.

El Contratista garantizará en todo momento la presencia en el tajo de una adecuada cantidad de hormigón en exceso para asegurar la continuidad de hormigonado del panel.

La cota final de hormigonado rebasará a la teórica al menos en ochenta centímetros (80 cm). Este exceso de hormigón, en su mayor parte contaminado por el lodo, será demolido antes de construir la viga de atado de los paneles. Si la cota teórica coincide con la coronación de muretes, se deberá hacer rebosar el hormigón hasta comprobar que no está contaminado.

Después del hormigonado se procederá a la extracción de los elementos laterales dispuestos para moldear las juntas, pero nunca antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para que la pared vertical de la junta se mantenga sin deformación.

#### **3.13.9.8. Juntas**

Donde el hormigón de un nuevo panel se coloque contra un panel previamente hormigonado, se procederá a limpiar éste, a lo largo de la junta, de tal modo que toda impureza, restos de lodos de perforación o de suelo, sea eliminada antes de materializar la junta. Posteriormente, una vez realizada la excavación, el Contratista deberá reparar cualquier junta que permita la filtración de agua, o en la que hayan quedado interpuestas entre el hormigón sustancias extrañas (suelo, restos de lodos, etc.) que alcancen espesores de más de tres milímetros (3 mm).

#### **3.13.9.9. Viga de atado de paneles**

Una vez terminada la ejecución de los paneles, se demolerá la cabeza de los mismos en una profundidad suficiente para eliminar el hormigón contaminado por el lodo bentonítico, y se construirá la viga de atado prevista en el Proyecto. Previamente se prolongarán las armaduras verticales de la pantalla en todo el canto de la viga de atado, enlazándolas con las barras longitudinales y transversales de ésta.

Para la ejecución de la viga se efectuará una excavación por uno o los dos lados de los muretes guía, según los casos, hasta una profundidad no menor de treinta (30) cm por debajo de la cota de hormigón sano si ésta resulta inferior a la indicada en el apartado anterior o los planos. Se realizará la demolición del murete-guía (o los dos) y se procederá al descabezado, actuando los elementos rompedores de hormigón lo más perpendicularmente posible al paramento de la pantalla. Se enderezarán las armaduras de prolongación que hayan podido deformarse como consecuencia de la demolición.

Se comprobará que la superficie final de hormigón sano esté libre de restos de demolición, y que no tiene agrietamientos u otro tipo de defectos.

El hormigonado de restitución se realizará siguiendo los procedimientos establecidos para juntas de hormigón de distintas edades.

En la viga de atado el hormigón será HA-30 y el acero B-500 S, salvo que forme parte de otro elemento estructural, en cuyo caso, el hormigón será de la clase especificada para éste.

#### **3.13.9.10. Excavación del terreno adyacente a la pantalla**

Los trabajos de excavación del terreno adyacente a la pantalla se ajustarán al plan de excavación establecido en el proyecto.

Durante los trabajos de excavación del terreno adyacente, se controlará el comportamiento de la pantalla y se tomarán las medidas oportunas, modificando el proceso de excavación, arriostramiento, etc, si es preciso.

Si al excavar fueran descubiertas zonas de pantalla en las que por fallo de hormigonado se produjese filtración o percolación, serán tratadas según instrucciones de la Dirección de Obra. Estos trabajos y materiales serán a cuenta del Contratista.

#### **3.13.9.11. Conexión de las pantallas con otros elementos estructurales**

Para la unión de los muros existentes con las pantallas mediante la viga de coronación se prepararán los anclajes de resina epoxi que se indican en planos y se colocarán las armaduras necesarias para completar el empotramiento de la unión hormigonándose posteriormente la viga de coronación.

#### **3.13.9.12. Limpieza y regularización de paramentos**

El Contratista realizará a su cargo, sin derecho a reclamación de abono por esta causa, la limpieza, saneo y regularización de paramentos de las pantallas. Debe

eliminarse todo saliente de más de diez centímetros (10 cm) respecto al plano teórico de la pantalla.

Las zonas en que la pérdida de espesor después de la regularización sea superior al límite establecido serán reparadas con un mortero aprobado por la Dirección de Obra, quien determinará la necesidad de empleo de elementos de vinculación (armado, anclajes, etc.) si el espesor del mortero de reparación excede de cuatro (4) centímetros. Estos trabajos y los materiales necesarios no serán considerados de abono.

### 3.13.9.13. Tolerancias de ejecución

#### *Tolerancias geométricas*

Las tolerancias de ejecución serán las siguientes:

- . Desvío en planta, o separación de los muretes-guía: + cinco (5) cm
- . Anchura del útil de perforación: + dos (2) cm sobre el ancho teórico
- . Longitud del panel: + cinco (5) cm sobre la longitud teórica
- . Profundidad de la armadura del panel: + cinco (5) cm sobre la profundidad teórica
- . Verticalidad: desviación de la vertical inferior al cinco por mil (5‰) de la profundidad del panel.
- . Sobre-espesores: inferiores a diez (10) cm. Cuando se trate de una zona de relleno en el terreno o cuando hubiera que demoler previamente una construcción existente, la Dirección de Obra fijará la tolerancia admisible.
- . Zonas tratadas: en las superficies saneadas y regularizadas las variaciones de espesor estarán comprendidas entre + dos (2) centímetros y - tres (3) centímetros respecto al plano teórico de la cara de pantalla.

#### **Control del lodo bentonítico**

Con objeto de comprobar que se cumplen los requisitos establecidos y controlar la calidad de la ejecución, se efectuarán diariamente durante la obra determinaciones de las siguientes características del lodo:

- Viscosidad
- pH
- Peso específico

Además, inmediatamente antes de la colocación de encofrados laterales y armaduras, se comprobará el porcentaje de material retenido en el tamiz 0,80 UNE, que presenta el lodo.

La determinación del pH en laboratorio se realizará mediante aparato medidor. Para las determinaciones en obra bastará el empleo del papel medidor de pH. El peso específico se determinará mediante picnómetro.

#### **Control de hormigón**

Se hará de acuerdo con la Instrucción EHE, con el nivel de control que se indica en los Planos o que, en su defecto, señale la Dirección de Obra.

Al menos se tomarán nueve (9) probetas del hormigón de cada panel, rompiéndose tres (3) a siete (7) días y seis (6) a veintiocho (28) días.

En cada cuba de hormigón a colocar se realizarán al menos dos (2) determinaciones del asiento en el cono de Abrams, tolerándose una diferencia de más menos dos ( $\pm 2$ ) cm con respecto de los valores antes indicados.

Se ha previsto la realización de un control de la continuidad real del hormigón en un veinte por ciento (20%) de los paneles. Para ello se instalará en los paneles a controlar dos tubos de acero de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro, en posición vertical y solidarizados a la jaula de armaduras, centrados respecto del ancho del panel, situados de forma que la separación entre ejes de ambos no supere los dos metros ( $< 2$  m).

Los extremos inferiores serán cerrados.

No se admitirá la existencia de discontinuidades detectadas a profundidad menor de cinco metros (5 m) bajo rasante de excavación. Estas no afectarán a una longitud mayor del veinte por ciento (20%) de la del panel, ni a una altura superior a diez centímetros (10 cm).

Cuando las discontinuidades se produzcan en el rango de profundidad indicado (con cualquier dimensión), o superen las anteriormente expresadas para profundidades superiores, el Contratista procederá a su limpieza e inyección con mortero de cemento sin retracción, a través de taladros, siempre que esta operación sea aceptada por la Dirección de Obra, que podría ordenar otro procedimiento para restituir la capacidad estructural y la seguridad en cuanto a plazo de vida útil del elemento.

Por cada panel en que sean detectadas anomalías el Contratista realizará a través de perforaciones verticales ejecutadas a su costa, el estudio del más próximo. En función de las condiciones detectadas en los paneles iniciales, la Dirección de Obra determinará sobre la conveniencia de volver al grado de control normal

(20%) o aumentarlo al 40%, siendo en este caso los adicionales de cuenta del Contratista.

Cualquiera que sea el procedimiento que la Dirección de Obra determine aplicar, todos los gastos derivados de la consolidación, refuerzo e incluso sustitución completa del panel, con las medidas adicionales de arriostamiento que fueran necesarias, serán a cargo del Contratista, que no recibirá compensación alguna, salvo en el caso en que la Dirección de Obra considere que los defectos de construcción son imputables a causas ajenas a la calidad de los materiales, la ejecución o los medios empleados en ella.

### **3.13.10. Juntas de dilatación y estanqueidad**

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos, en caso de estructuras de hormigón.

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención, en su caso, a su enrase con la superficie del pavimento.

Incluye la ejecución y puesta en obra de:

- Planchas de poliestireno expandido.
- Sellante polisulfídico.
- Junta de aluminio-neopreno.
- Junta de chapa metálica.

### **3.13.11. Demoliciones**

Para su ejecución se cumplirán las especificaciones que figuran en el apartado 3.11.3. del presente capítulo.

## **3.14. ELEMENTOS HIDRÁULICOS**

### **3.14.1. Hormigón para losas**

Se cumplirán las especificaciones contenidas en el apartado 3.13.3. del presente capítulo.

### **3.14.2. Juntas de dilatación y estanqueidad**

Para la ejecución de estas unidades se cumplirán las especificaciones contenidas en el apartado 3.13.10. del presente capítulo.

Se incluyen además las juntas estancas de PVC con bulbo central de 220 mm de ancho. Los elementos comprendidos entre dos juntas de estanqueidad, o entre una junta de estanqueidad y una de retracción, se hormigonarán de una sola vez, sin más juntas que las necesarias por construcción. El hormigonado se detendrá en una junta de estanqueidad, y no podrá proseguirse el vertido del hormigón en el elemento adyacente hasta después de haber realizado las operaciones que se indican a continuación.

Previamente al hormigonado del primer elemento, se habrá dispuesto el encofrado de la junta de la forma indicada en los Planos y con las disposiciones necesarias para mantener el perfil de estanqueidad, durante el hormigonado, tal como se prevé en los mismos.

Una vez endurecido el hormigón, se retirará el encofrado de la zona de junta, poniendo especial cuidado en no dañar el perfil de estanqueidad. A continuación, se fijará sobre la superficie de la junta una plancha de poliestireno expandido para permitir el movimiento relativo entre las dos superficies de hormigón que separa.

### **3.14.3. Aceros**

Para la puesta en obra de estas unidades se cumplirán las especificaciones contenidas en el apartado 3.13.2. del presente capítulo.

### **3.14.4. Revestimiento con mortero endurecedor**

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las obras indiquen otra cosa, la proporción en peso árido/resina, estará comprendida para morteros entre tres (3) y siete (7), y para hormigones entre tres (3) y doce (12).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

#### **3.14.4.1. Fabricación**

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino, en caso de morteros, o el árido fino, y a continuación el grueso, en caso de hormigones.

#### **3.14.4.2. Preparación y limpieza de superficies**

Antes de proceder a la aplicación de la formulación sobre una superficie, deberán eliminarse:

- La lechada superficial, de aproximadamente un milímetro (1 mm) de espesor, formada durante el vibrado del hormigón.
- Cualquier tipo de grasa o suciedad que pueda hacer, en el momento de la aplicación, el papel de un agente de desmoldeo; se incluyen aquí los agentes de curado, que son frecuentemente ácidos grasos o materiales resinosos.
- Los residuos de sales fundentes utilizadas en tratamientos invernales.

En las zonas en que sea muy acentuada la presencia de alguno de los contaminantes anteriormente descritos, se realizará una limpieza previa, para lo que se utilizarán preferentemente medios mecánicos. Cuando esto no sea posible, y previa autorización del Director, podrán usarse detergentes no iónicos y, en último caso, disolventes clorados o naftas de bajo punto de ebullición, tomándose las medidas de seguridad oportunas.

La limpieza definitiva se realizará mediante uno de los procedimientos que se enumeran a continuación en orden de efectividad: chorro de arena, abrasión profunda o corte, escarificación mecánica y ataque por solución ácida.

En cualquiera de los tres procedimientos mecánicos indicados, el polvo desprendido debe ser totalmente eliminado, para lograr una perfecta adherencia, lo que se hará mediante un lavado cuidadoso con chorro de agua seguido de un secado por chorro de aire a presión, o mediante succión por vacío.

En los casos en que no pueda utilizarse ningún medio mecánico, se tratarán los substratos mediante una solución ácida. La aplicación deberá ser hecha por personal especializado en su uso y bajo un control muy riguroso por parte del Director. La solución ácida se aplicará por igual a toda la superficie a tratar, debiéndose eliminar, mediante chorro de agua a presión, el residuo final. Siempre que exista sospecha de persistencia de una acidez residual, lo que se comprobará con un trozo de papel tornasol húmedo colocado sobre la superficie de hormigón, se efectuará un lavado con una solución diluida de amoníaco en agua, seguido de un nuevo tratamiento con chorro de agua a presión.

Los elementos metálicos que van a unirse a hormigones, se tratarán superficialmente mediante aplicación de chorro de arena si se trata de eliminar el óxido, o mediante disolventes que no contengan ión cloro si se trata de grasa. Las superficies se tratarán inmediatamente antes de la aplicación de la resina, para evitar una nueva oxidación.

Las superficies de aluminio deberán someterse a un tratamiento adicional, para aumentar su mojabilidad, mediante solución de ácido sulfúrico y dicromato de sodio.

#### 3.14.4.3. Almacenaje y preparación

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez, o «pot-life», de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

#### 3.14.4.4. Aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la formulación epoxi, se requerirá la aprobación del Director.

La formulación será la adecuada a la temperatura, tanto del ambiente como de la superficie en que se realiza la aplicación, Si las temperaturas reales difieren de las previstas, se dispondrán los medios necesarios para conseguir estas temperaturas o se detendrá la ejecución de la obra.

En el caso de aplicación sobre superficies, ésta se efectuará mediante cepillo, brocha de pelo corto, espátula de acero o goma, o pistola de extrusionado. Se cuidará que la resina moje totalmente los sustratos. Si la formulación contiene gran proporción de filler y es, por tanto, muy viscosa, se realizará una imprimación previa mediante la misma formulación sin filler, para conseguir un mojado perfecto de las superficies.

En el caso de inyección de grietas y fisuras, no se aplicarán presiones superiores a siete kilopondios por centímetro cuadrado (7 kp/cm<sup>2</sup>), a fin de evitar daños en la estructura, salvo que el Director autorice presiones superiores.

Las grietas deberán sellarse externamente antes de la inyección, y, en el caso de que traspase al otro lado, se sellarán ambos lados. Periódicamente, y con espaciamientos del orden de una vez y media la profundidad de la grieta, se deberán dejar unas aberturas en la superficie de sellado para permitir a través de ellas la inyección. Los tamaños de estas aberturas serán los impuestos por el tipo de equilibrio a utilizar.

La inyección deberá comenzar por la abertura más baja, manteniéndose hasta que aparezca la resina por la inmediata superior, pasando a inyectar en ese momento desde ésta. En el caso de que la cantidad de resina inyectada, sin aparecer por la

abertura siguiente, sea considerada anormal, se detendrá la inyección estudiando las causas y comprobando el estado general de la zona inyectada.

### **3.14.5. Señalización en pared de muro**

En cuanto a su ejecución, se estará a lo dispuesto al respecto en los artículos correspondientes del PG-3.

Incluye la preparación de la superficie, de acuerdo con las especificaciones del apartado 3.13.7. del presente capítulo.

### **3.14.6. Encofrados**

En cuanto a su puesta en obra, se estará a lo dispuesto al respecto en el apartado 3.13.1. del presente capítulo.

### **3.14.7. Limpieza de superficie de hormigón**

En cuanto a su ejecución, se estará a lo dispuesto al respecto en el apartado 3.13.7. del presente capítulo.

## **3.15. REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

### **3.15.1. Instalaciones saneamiento y abastecimiento**

#### **3.15.1.1. Canalizaciones**

Las zanjas se abrirán mecánicamente y su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme.

En el caso de la red de abastecimiento se procurará que no exista ninguna conducción paralela a menos de veinticinco (25) centímetros de la generatriz exterior de la tubería.

En ningún caso, estas conducciones paralelas podrán discurrir por la parte superior de la tubería.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor de un metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. Si estas condiciones no pudieran mantenerse justificadamente o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

Las paredes serán verticales y se tomarán todas las medidas necesarias para evitar el desmoronamiento.

Las irregularidades del fondo de la zanja serán reparadas por medio de tierra mojada y compactada. El fondo de la zanja recibirá luego un lecho de hormigón de diez (10) centímetros de espesor. A la altura de cada junta se ejecutará un nicho de profundidad y anchura suficiente para el montaje de la misma.

#### **3.15.1.2. Colocación de tuberías**

El montaje de la tubería deberá realizarlo personal experimentado.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales.

Se bajarán al fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. Serán correctamente alineados y se apoyarán en toda su longitud sobre el lecho de asiento.

Se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos, con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Se vigilará las pendientes que deberán ser continuas sin puntos altos o bajos, otros que los que especialmente se han previsto.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Se tomarán las medidas necesarias para mantener las zanjas libre de agua.

No se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándoles caer, se evitará rodarlos sobre piedras y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia.

#### **3.15.1.3. Piezas especiales**

Los codos, térs, tapones, reducciones y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales, deberán

ser sujetados con apoyo de hormigón, con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y sus accesorios sean accesibles para su reparación.

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

### **3.16. DRENAJE**

#### **3.16.1. Arquetas y pozos de registro**

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

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.

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.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación o con hormigón pobre, 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.

#### **3.16.2. Conducciones**

En cuanto a su ejecución, se estará a lo dispuesto al respecto en el apartado 3.15 del presente capítulo.

#### **3.16.3. Elementos de hormigón armado**

En cuanto a su puesta en obra, se cumplirán las especificaciones que se incluyen en los apartados 3.13.3.y 3.13.2 del presente capítulo.

### **3.17. PASARELA**

#### **3.17.1. Demoliciones y excavaciones**

##### **3.17.1.1. Excavación en cimientos**

En cuanto a su ejecución, se estará a lo dispuesto al respecto en el apartado 3.11.2. del presente capítulo.

##### **3.17.1.2. Demoliciones**

En cuanto a su ejecución, se estará a lo dispuesto al respecto en el apartado 3.11.3. del presente capítulo.

#### **3.17.2. Cimentaciones, subestructura y estructura**

La estructura y las subestructuras cumplirán con todas las normas en vigor, en cuanto a la valoración de cargas, esfuerzos, coeficientes de seguridad, colocación de elementos estructurales y ensayos y control de la misma según se especifica en las hojas adjuntas. Cumplirán las condiciones que se exigen en las instrucciones IAP-98, EHE, AE-95.

No obstante, se incluyen una serie de condiciones de ejecución que habrán de verificarse en la elaboración, colocación y construcción definitiva de la misma.

Los hierros de redondos y de los perfiles metálicos serán de diámetro y de dimensiones, clase y tamaño especificados en los planos de la estructura.

Se replanteará perfectamente toda la estructura de acuerdo con los planos, tanto en planta como en altura y tamaños, antes de proceder a la colocación y construcción definitiva de la misma.

Se comprobarán en todos los casos las nivelaciones y verticalidad de todos los elementos tanto de encofrado como de estructura.

La estructura de acero estructural se ejecutará con todas las condiciones estipuladas en la normativa vigente.

##### **3.17.2.1. Hormigones**

En cuanto a su puesta en obra, se cumplirán las especificaciones que se incluyen en el apartado 3.13.3. del presente capítulo.

**3.17.2.2. Armaduras para el hormigón**

En cuanto a su puesta en obra, se estará a lo dispuesto al respecto en el apartado 3.13.2. del presente capítulo.

**3.17.2.3. Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas****3.17.2.3.2 Definición**

Se define como acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas aquel que puede utilizarse sin protección contra la corrosión, salvo en atmósferas marinas o industriales fuertemente agresivas.

Se utilizará para la construcción de la estructura principal de la pasarela, acero laminado de baja aleación, resistente a la corrosión atmosférica y de alto límite elástico, tipo S355-J2G2W, según UNE 36-082-84.

Para las vigas de escaleras y rampas de acceso a esta se utilizará el tipo S235-J2W.

Se dispondrá este material en barras de longitudes y dimensiones indicadas en planos y que resultarán de plegar las chapas, cortarlas y soldarlas.

**3.17.2.3.2. Ejecución en taller**

Las partidas no especificadas expresamente en este Pliego se regulan por medio de las siguientes especificaciones:

- Inspección de chapas por ultrasonidos Norma UNE 7278
- Ejecución en taller e Instrucción EA-95
- Calificación de soldaduras. Norma UNE 14010
- Calificación de las soldaduras por Rayos X. Norma UNE 14011
- Instrucción para la realización y control de imágenes de ensayos de uniones soldadas con Rayos Roentgen y Gamma. Normas DIN 54111 y 54109.

Recepción de materiales

Con anterioridad a la fabricación en taller y al control de los sistemas de soldeo a emplear, se procederá a la homologación de los materiales de base y de aportación a utilizar, en presencia del Inspector de la Dirección de Obra, o de su delegación, con arreglo a los siguientes criterios.

## Recepción del material base

De los productos recibidos de cada colada en Siderúrgica se tomará un lote al azar para realizar los ensayos de comprobación de las características físicas, químicas y mecánicas indicadas en el capítulo anterior, en el punto 2.12.3.

Esta recepción se realizará conjuntamente por los servicios de control de la Siderurgia y de la Dirección de Obra o de su Delegación.

De cada control realizado la Siderurgia extenderá el certificado correspondiente.

Posteriormente, y antes de que el material sea expedido por la Siderurgia, se procederá a la inspección de los productos de las chapas por ultrasonidos, quedando el material aceptado una vez realizado con resultados satisfactorios este ensayo.

## b) Recepción del material base

La preparación de las probetas y realización de los ensayos de los materiales de aportación (electrodos, hilos y fundentes) propuestos por el constructor de la estructura metálica se realizarán conforme a la Norma UNE 14022. Para el ensayo de resistencia, se prepararán probetas tipo A según la Norma UNE 7056, siendo la temperatura de las probetas en el ensayo de veinte grados centígrados (20°C).

## Personal

Los soldadores que vayan a intervenir en la ejecución soldada a mano en taller, estarán calificados aptos para las posiciones de horizontal, vertical, cornisa y techo a tope y en horizontal, vertical y bajo techo en cruz, según la Norma UNE 14010 por un organismo oficial.

Toda soldadura ejecutada por un soldador no cualificado, será rechazada, procediéndose a su levantamiento.

En caso de que dicho levantamiento pudiese producir efectos perniciosos, a juicio del Inspector de la Dirección de Obra, el conjunto soldado será rechazado y re-puesto por el constructor de la estructura metálica.

Procedimiento de soldeo

Antes de iniciarse la fabricación en taller, el constructor metálico realizará cuantas pruebas y ensayos sean necesarios para la cualificación de los distintos métodos

de soldeo, manual con electrodos revestidos, semiautomático y automático por arco sumergido, a tope y en ángulo, hasta determinar las características de soldeo más adecuadas.

Con cada grupo de características obtenidas para cada uno de los métodos de soldeo se confeccionará una ficha.

En particular será necesario homologar cualquier procedimiento de soldadura semiautomática bajo protección gaseosa que emplee una intensidad de corriente inferior a doscientos diez amperios (210 A).

Se iniciará la fabricación atendiendo a los métodos homologados, sin que las características obtenidas se puedan modificar salvo aprobación de la Dirección Facultativa.

Se prohíbe el empleo de grupos de soldadura de corriente alterna.

Se hace mención especial a la obligación que tiene el Contratista de la estructura metálica de presentar el programa de Soldadura, que se especifica en el apartado 4.6.3.5. del presente Pliego.

#### Ejecución

##### *a) Marcado de piezas*

Las piezas de cada conjunto, procedentes del corte y enderezado, se marcarán para su identificación y armado con las siglas correspondientes, en su recuadro.

El recuadro y las siglas se marcarán con pintura.

Se prohíbe el marcado con punzonamiento, granate, troquelado o cualquier sistema que produzca hendiduras en el material, por pequeñas que sean.

##### *b) Preparación*

En cada uno de los perfiles o elementos planos a utilizar en la estructura se procederá a:

- Eliminar aquellos defectos de laminación que, por su pequeña importancia, no hayan sido causa de rechazo.
- Suprimir las marcas de laminación con relieve en aquellas zonas que hayan de entrar en contacto con otro elemento en las uniones de la estructura.

- Eliminar todas las impurezas que lleven adheridas, la cascarilla de laminación fijadamente unida no necesita ser eliminada, a menos que se indique en los planos del proyecto.

##### *c) Corte y preparación de biseles*

El corte a realizar para la obtención de chapas de rigidizadores se ejecutará con máquina automática oxicorte.

El óxido adherido y las rebabas, estrías, irregularidades de borde producidas en el corte, se eliminarán posteriormente mediante piedra esmeril, buril y esmerilado posterior, fresa o cepillo. Esta operación se realizará con el mayor esmero y se llevará con una profundidad mínima de dos milímetros (2 mm) en los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo hayan de quedar a distancias inferiores a treinta milímetros (30 mm) de la unión soldada.

La preparación de biseles para uniones soldadas, se ejecutará con máquinas automáticas de oxicorte.

Todas las entallas producidas, tanto en cortes rectos como en biseles, con profundidad superior a medio milímetro (0.5 mm) se esmerilarán para su eliminación.

##### *d) Enderezado de piezas*

El enderezado de perfiles y chapas se realizará con enderezadora mecánica, nunca con maza o aportación de calor.

Para la corrección de las deformaciones producidas que se pudieran originar en los conjuntos soldados, será necesario contar con la aprobación del inspector de la Dirección de Obra, sobre el sistema a emplear.

Será preferible el empleo de medios de armado y soldeo, tales como viradores, armaduras auxiliares, etc. que anulen o reduzcan las deformaciones.

##### *e) Secuencia de armado y soldeo*

El Constructor metálico deberá proponer la secuencia de armado y soldeo en obra de los tramos y de las unidades de rigidización y barras que considere más adecuada y favorable, en base al proceso constructivo establecido en el Proyecto. Esta secuencia deberá someterse a la Dirección de Obra para su control y aprobación.

#### Inspección de fabricación

a) La Dirección de Obra tendrá libre acceso a los talleres del constructor metálico para realizar la inspección de la estructura metálica, pudiendo disponer de forma permanente en taller de personal inspector.

b) El constructor metálico deberá realizar el control de calidad de la fabricación, mediante ensayos destructivos, y no destructivos, poniendo a disposición del personal inspector de la Dirección de Obra cuanta información se desprenda de este control.

c) La Dirección de Obra podrá realizar cuantas inspecciones considere oportunas para asegurar la calidad de la obra, estando obligado el constructor metálico a presentar las ayudas necesarias para la realización de los ensayos que se consideren convenientes.

d) En las inspecciones radiográficas que se realicen, las uniones calificadas con un uno (1) o dos (2) serán admisibles. Las calificadas con tres (3), cuatro (4) o cinco (5) se levantarán para proceder a su nueva ejecución.

Excepcionalmente, las calificadas con 3 podrán admitirse en función de la amplitud del defecto, posición y características de la unión, solicitudes, etc.

Las uniones soldadas a tope de las uniones principales serán radiografiadas requiriéndose como mínimo las siguientes cuantías:

Uniones a tope con penetración completa ejecutadas en taller:

- Cincuenta por ciento (50%) de la longitud total de las uniones traccionadas, y al menos una placa en cada unión de ala o alma, y en cada cruce de cordones. Pueden sustituirse por ultrasonido.
- Veinticinco por ciento (25%) de la longitud total de las uniones comprimidas, y con las mismas indicaciones generales del caso anterior.

Uniones a tope con penetración completa ejecutadas en obra:

- Cien por cien (100%) de la longitud total ejecutada en alas.
- Cincuenta por ciento (50%) de la longitud total ejecutada en almas.

Las uniones radiográficas pueden sustituirse por control de ultrasonidos siempre que se pueda llevar a cabo una realización adecuada y con la autorización expresa del Director de Obra.

Las uniones en ángulo de los elementos secundarios y los rigidizadores serán controlados en su totalidad visualmente y se completarán con un diez por ciento

(10%) de la longitud total mediante partículas magnéticas o líquidos penetrantes para controlar las posibles fisuras, y la correspondencia con el control visual.

La inspección visual se realizará especialmente, sobre los siguientes aspectos:

- Poros en los cordones
- Mordeduras
- Desbordamientos
- Control de la convexidad o concavidad de las soldaduras
- Otros defectos menores

Y la corrección de posibles defectos se realizará de la forma siguiente:

- Fisuras: la corrección consiste en el saneado de las fisuras y nuevo cordón
- Poros y desbordamientos: la corrección consiste en soldar de nuevo después de sanear con arco-aire. Longitud mínima de saneado 40 mm.
- Mordeduras: la corrección consiste en el saneado y depósito posterior de aportación, longitud mínima de saneado 40 mm.
- Concavidades y convexidades no previstas: Amolado
- Otros defectos, entallas y estrías superficiales, hendiduras de límite de extensión, cebaduras de arco, etc.: Amolado o saneado por arco-aire con posterior depósito de material de aportación. Se procurará que la longitud mínima sea superior a 40 mm.

Las deformidades de las soldaduras serán corregidas por calor, no adoptando en ningún caso temperaturas de calentamiento superiores a 900°C.

No se empleará agua o cualquier otro proceso para enfriar bruscamente.

### 3.17.2.3.3. Montaje en blanco

En el armado previo de taller se comprobará que la disposición y dimensiones de cada elemento se ajustan a las indicadas en los planos de taller. Se rectificarán, o reharán todas las piezas que no permitan el acoplamiento mutuo, sin forzarlas, en la posición que hayan de tener, una vez efectuadas las uniones definitivas.

En cada una de las piezas preparadas en taller se pondrá con pintura o lápiz grueso la marca de identificación con que ha sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos.

Asimismo, cada uno de los elementos terminados en taller llevará la marca de identificación necesaria (realizada con pintura) para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra, así como los ejes correspondientes.

Para el armado en taller, las piezas se fijarán entre sí o a gálibos de armado, mediante medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente.

Se permite emplear como medio de fijación, puntos de soldadura, depositados entre los bordes de las piezas a unir.

El número y tamaño de estos puntos de soldadura será el mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad y se limpiarán perfectamente de escoria, cuidando que no contengan fisuras.

Estos puntos de soldadura podrán englobarse en la soldadura definitiva si están perfectamente limpios de escoria y no presentan fisuras u otros defectos.

Las piezas de la estructura una vez terminada su fabricación en taller, antes de su montaje, deberán ser obligatoriamente aprobadas por el inspector de la Dirección de Obra.

Será obligación importante del constructor metálico, realizar los montajes en blanco necesarios para asegurar la perfecta ejecución de los tramos metálicos.

Una vez preparados los distintos tramos principales para su montaje en obra, podrá procederse a la limpieza y posterior pintura de las superficies que lo requieran, de acuerdo con lo establecido en el capítulo anterior del presente Pliego. Se dejarán perfectamente limpias de pintura las zonas correspondientes a las uniones en obra de los tramos, en una longitud de al menos 30 mm desde los bordes de las costuras.

Una vez realizada la operación, se cuidará especialmente que la disposición y almacenamiento eventual de estas piezas de barras y tramos en la obra no perjudique las superficies de acero vistas no pintadas, ni las zonas pintadas interiores.

#### **3.17.2.3.4. Montaje**

##### Montaje en obra

- a) El constructor quedará en libertad de elegir los medios que, según las circunstancias del momento, juzgue más convenientes para el montaje de

los tramos. Deberá, sin embargo, poner en conocimiento de la Dirección de Obra, con antelación suficiente, el sistema definitivo adoptado en cada caso, con la justificación definitiva.

No podrá, en ningún caso, comenzar las operaciones de montaje sin que obre en su poder la aprobación por el Director de Obra del plan a emplear, quedando obligado a respetar cuantas modificaciones o rectificaciones introduzca el Director en el plan propuesto.

- b) El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de una forma sistemática para facilitar su montaje.

Las manipulaciones y el montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar las piezas, ni en su caso, la pintura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

- c) Los obreros empleados en el montaje serán todos de reconocida cualificación en su oficio. Especialmente los soldadores estarán calificados de acuerdo con la Norma UNE 14010 y deberán ser de primera (1ª) categoría.

- d) El constructor será responsable de todas las operaciones de montaje y de sus defectos. Deberá estar en continua relación con la persona encargada por la Dirección de Obra para vigilar estas operaciones.

- e) A fin de asegurar la continuidad de los trabajos y facilitar la resolución de cualquier dificultad imprevista, el constructor metálico deberá mantener constantemente a pie de obra un representante suyo, provisto de plenos poderes y aceptado por la Dirección de Obra.

- f) Una vez efectuado el montaje se completará la pintura de las zonas no protegidas previamente. Asimismo, se repararán adecuadamente todas las zonas que hayan podido ser afectadas durante las operaciones de montaje y soldeo de las uniones de obra.

- g) La puesta en obra de los elementos montados se efectuará bajo la supervisión de la dirección de obra, utilizando los puntos de izado previstos y aprobados, y con las medidas de seguridad suficientes.

##### Proceso de ejecución y montaje de la estructura

El procedimiento de ejecución de la estructura contempla: la llegada a la obra de los diferentes tramos de las barras que constituyen las celosías del tablero, así como del resto de barras que conforman la cubierta y los montantes de unión de la cubierta y el tablero y la unión a pie de obra de todos estos elementos por soldadura.

Una vez realizado el montaje de toda la estructura está prevista su colocación en su posición definitiva mediante grúa capaz de contrarrestar el peso propio de esta. Esto siempre y cuando previamente se hayan hormigonado los estribos y colocado los aparatos de apoyo.

La estructura metálica se transportará en cuatro tramos, tanto el tablero y la cubierta. Sin embargo, las barras que unen tablero y cubierta se transportarán sueltas y se soldarán a pie de obra como ya se ha indicado.

Se habilitará a pie de obra un área para el montaje de las piezas e inspección de las características geométricas, desechando las piezas que no estén dentro de las tolerancias dimensionales.

Una vez estén las piezas en obra se procederá al montaje de los cuatro tramos que constituyen el tablero, uno seguido de otro. Posteriormente se soldarán todas las barras verticales para a continuación soldar la cubierta a estos y entre sí a los distintos tramos. Siempre se evitará en todo lo posible la deformación producida en las piezas montadas. Para esto, se aconseja el izado de las piezas con una grúa.

Una vez montada la estructura metálica y realizadas todas las operaciones de control de soldaduras y acabados superficiales de zonas ocultas se colocarán los rastreles y las lamas que constituyen el entarimado para pavimentación. Se realizará comenzando por un estribo y finalizando en el otro. Por último se colocarán las barandillas y posteriormente la cubierta de cobre y acero inoxidable, que vendrá prefabricada de taller, con sus elementos de unión y por piezas de dos metros por cuatro de ancho. La unión de unas piezas con otras se realizará aprovechando los módulos de la cubierta que distan también dos metros. Se solaparán unas piezas con otras y se colocarán unos tornillos pasantes y unos angulares que servirán para unir las barras de la cubierta con las placas de cobre.

### 3.17.2.3.5. Protección

#### *Descripción*

Debido a las características propiedades de los aceros resistentes a la corrosión, empleados en los elementos de la estructura en cuestión, la protección requerida para éstas es extraordinariamente reducida y comprende las siguientes condiciones:

- Zonas vistas: Protección nula, la capa de óxido adherente formada en su superficie garantiza la protección del resto del material por un período equivalente a la fiabilidad del conjunto de la obra.

- Zonas ocultas: Aplicación de una capa de imprimación de epoxi, poliámi-da, rica en zinc con espesor de película seca mayor o igual a setenta y cinco micras (75  $\mu$ ).

- Elementos secundarios en aceros tipo S275-JR. Aplicación de una capa de imprimación de epoxi rica en zinc con espesor de película seca mayor o igual a sesenta micras (60  $\mu$ ). Aplicación de una capa de protección de cien micras (100  $\mu$ ), de resina epoxi de alto cuerpo.

#### *Condiciones de las operaciones*

a) Limpieza al chorro de arena en taller de obra.

Se limpiarán meticulosamente las superficies metálicas a proteger mediante chorreado con arena al grado 2.5 de la Norma Sueca SIS-055900/1967 para proporcionar una superficie perfecta de fijación a las capas posteriores de pintura, o bien, en el caso de superficies exteriores no protegidas, garantizar la homogénea formación y adherencia de la capa superficial oxidada adherente autoprotectora.

b) Aplicación de la capa de imprimación.

Se aplicará lo antes posible para evitar la formación rápida de óxido por la humedad ambiente.

c) Aplicación de la capa de acabado.

d) Limpieza al chorro de arena en obra.

Una vez terminada la realización de la estructura, se procederá al chorreado completo de las superficies vistas, con el fin de eliminar todo el tipo de manchas, irregularidades, etc. que se presenten en el material.

El grado de chorreado será de 2.5 de la Norma Sueca, aunque excepcionalmente, y dependiendo del tratamiento de limpieza efectuado previamente en taller, situación en obra, etc. la Dirección de Obra podrá modificar dicho grado.

### 3.17.2.3.6. Tolerancias. Control de calidad.

Además de las que se especifican a continuación, las tolerancias en dimensiones geométricas y en defectos de ejecución, serán las especificadas por las normas

(indicadas en este Pliego) y demás especificaciones. En caso de discrepancias entre normas, la solución quedará a juicio de la Dirección de obra, en función del tipo de elemento y su función estructural.

Se considerarán los siguientes valores límites:

- Longitud de las barras considerada montada en taller: +3mm
- Desviación respecto a la contraflecha teórica en el centro del vano; +-20 mm
- Tolerancias en dimensiones de la sección transversal: +-5 mm
- Tolerancias en posición de rigidizadores: +-3 mm

Las tolerancias dimensionales de los espesores de chapa y su peso serán las establecidas en la norma UNE 36559 2R 92, no siendo admisibles las derivadas de un cambio en el espesor nominal.

Con independencia de los ensayos recogidos en el capítulo anterior de este Pliego, referidos a los controles a realizar sobre los materiales y sobre las soldaduras y uniones, el Contratista presentará un plan de ensayos a la Dirección de Obra para su aprobación. Este contendrá como mínimo los siguientes controles:

- Un ensayo de resistencia a tracción por cada tipo de acero recibido para la estructura.
- Un ensayo de doblado por cada tipo de acero recibido para la estructura.
- Cinco controles de espesor de chapas y perfiles por cada cinco mil kilogramos (500 Kg.) recibidos para la estructura, con un mínimo de un control por cada espesor nominal de cada lote.
- Inspecciones visuales de las soldaduras en obra por técnicos cualificados, tanto de la preparación de las superficies, como de los cordones resultantes antes de las operaciones de protección.
- Controles de soldaduras ejecutadas en obra, mediante líquidos penetrantes, de acuerdo con las prescripciones señaladas en apartados previos de este capítulo.

#### 3.17.2.4. Aparatos de apoyo

Definición

Son objeto de este artículo los aparatos de apoyo constituidos por placas de material elastomérico zunchado.

Ejecución

Todos los tipos de aparatos de apoyo se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y las órdenes del Director de Obra.

La orientación y colocación serán las indicadas en los Planos.

Las superficies laterales de los apoyos se limpiarán y se evitará todo contacto con grasas, aceites, gasolinas, bencinas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicarlos. El banco de apoyo, cuando no se construya con pendiente hacia algún lateral, estará dotado de un dispositivo de drenaje.

El mortero de cemento tendrá una consistencia lo más seca posible compatible con una correcta puesta en obra a efectos de que su retracción sea mínima.

Sus dimensiones en planta serán las del aparato de apoyo con el sobreecho indicado en los planos por todas sus bandas.

Su altura será inferior a ocho centímetros (8 cm). En caso de ser necesario un espesor mayor, se armará y zunchará o se tomarán medidas especiales que garanticen su buen comportamiento.

Las tolerancias de colocación de aparatos de apoyo serán más o menos dos centímetros ( $\pm 2$  cm) en planta y más o menos un centímetro ( $\pm 1$  cm) en cota.

#### Control de calidad. Tolerancias.

El programa de ensayos que deberá presentar el Contratista contendrá como mínimo los siguientes ensayos:

- Control dimensional: una determinación por cada tipo de aparato de apoyo recibido en una misma partida.
- Ensayo de dureza Shore (UNE-EN ISO 868): un ensayo por cada estructura.

#### 3.17.2.5. ENCOFRADOS

En cuanto a su puesta en obra, se estará a lo dispuesto al respecto en el apartado 3.13.1. del presente capítulo.

**3.17.2.6. TUBOS DREN**

En cuanto a su puesta en obra, se cumplirá lo especificado en el apartado 3.13.5. del presente capítulo.

**3.17.2.7. ANCLAJES**

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.

**Perforación**

Los taladros para la colocación de los anclajes se perforarán de acuerdo con los diámetros, profundidades y posicionamiento indicados en los planos, salvo especificación en contra del Director de las Obras.

El diámetro de la perforación deberá asegurar el recubrimiento especificado de lechada a lo largo de la longitud del bulbo.

El método de perforación deberá ser seleccionado en función de las propiedades del suelo con el objetivo de evitar alteraciones en el mismo, salvo aquellas que puedan ser consideradas como necesarias para movilizar la resistencia de cálculo del anclaje.

Los fluidos de perforación, y los eventuales aditivos, no deberán presentar efectos adversos sobre la armadura, sobre su protección o sobre la lechada.

Los procedimientos para contrarrestar la presión de agua y de evitar surgencias, derrumbe del taladro o erosión durante las operaciones de perforación, puesta en obra e inyección deben ser determinados con antelación y aplicados cuando sean necesarios.

El proceso de perforación se deberá realizar de tal manera que cualquier variación en las características del terreno que hayan servido de base en el diseño del anclaje pueda ser detectada inmediatamente.

La perforación de cada taladro deberá reflejarse en un parte, en el cual, se recogerán los datos referentes a la clase de terreno, espesor de las capas, etc.; de tal manera que si se producen variaciones con relación a lo previsto se puedan detectar y comunicar al Director de la Obra. En estos partes se incluirán, asimismo, las pérdidas de fluido de perforación y las posibles incidencias durante el avance.

**Fabricación, transporte y almacenaje**

Durante el proceso de fabricación y almacenaje, los anclajes y sus componentes deberán conservarse en un ambiente seco y limpio de elementos que puedan dañar las armaduras o las vainas de protección, como agua, aceites, grasas o efectos térmicos. Las armaduras deberán estar perfectamente libres de óxido.

Durante la manipulación del anclaje se prestará especial cuidado en no retorcerle y en evitar excesivas curvaturas que pudieran dañar o desorganizar su ensamblaje; evitando, asimismo, dañar los centradores-separadores y los medios de protección contra la corrosión.

En el caso de que la armadura tenga cables engrasados se deberá prestar especial atención a la limpieza de los mismos en la zona de adherencia.

La utilización de disolventes se deberá realizar con precaución, comprobando en cada caso que los disolventes no presentan agresividad en contacto directo con los componentes del anclaje.

Los centradores y separadores de la armadura deberán quedar sólidamente sujetos a la misma. El espaciamiento de los centradores dependerá fundamentalmente de la rigidez de la armadura y de su peso por unidad de longitud.

Las armaduras se deberán inspeccionar antes de su introducción en el taladro, con el objetivo de poder reparar, antes de su colocación, cualquier daño que pudieran presentar.

Durante la carga, transporte y puesta en obra de los anclajes se deberán tomar las precauciones necesarias para no deformarlos o dañar sus componentes y elementos de protección contra la corrosión.

Antes de proceder a la puesta en obra se considera conveniente proceder a chequear el estado de la perforación y la ausencia de posibles obstrucciones en la misma.

Los intervalos de tiempo que requieran las diferentes operaciones en la ejecución de un anclaje se deberán determinar en función de las propiedades del terreno, tendiendo, en cualquier caso, a intervalos lo más cortos posibles.

**Inyección**

Todas las operaciones de inyección, tales como sistema de inyección, cantidades, presiones, etc.; se consignarán en un parte de trabajo.

La composición de las mezclas de inyección dependerá de la naturaleza del suelo.

En presencia de suelos agresivos se deberán utilizar cementos resistentes a los mismos.

La preinyección, en caso de ser necesaria, se realizará, en general, rellenando la perforación mediante lechada de cemento. Las lechadas de arena/cemento se utilizarán generalmente en rocas o en suelos cohesivos fuertemente consolidados que presenten fisuras parcialmente rellenas o abiertas, y en suelos no cohesivos permeables para reducir la pérdida de lechada.

Las inyecciones químicas, cuyo uso se encuentra fuera de la práctica normal, en caso de utilizarse, deberán verificar que no contienen elementos que puedan dañar al anclaje.

#### **Inyección del anclaje**

Se deberá proceder a inyectar lo más pronto posible una vez colocado el anclaje en el taladro.

La boca del conjunto de inyección deberá permanecer siempre sumergida en la lechada durante todo el proceso de inyección, debiendo proseguirse la inyección hasta que la consistencia de la lechada emergente sea similar a la de la lechada inyectada.

El proceso de inyección se deberá realizar siempre desde la zona más baja a inyectar hacia arriba, y no deberá interrumpirse una vez iniciado el proceso. El método empleado deberá asegurar la eliminación del aire y del agua para conseguir rellenar íntegramente el taladro.

Cuando esté prevista una inyección repetitiva o una reinyección se deberá incorporar un sistema de tubos manguito.

Las inyecciones selectivas a alta presión podrán ser utilizadas para aumentar la resistencia del anclaje, por el efecto de mejora que la lechada induce en el terreno. Esta operación podrá realizarse antes o después de la colocación del anclaje.

El proceso de inyección deberá asegurar que no se transmita la fuerza del terreno al anclaje más que en la zona del bulbo.

Después de realizada la inyección no se manipulará el anclaje hasta que se alcance la resistencia característica necesaria estipulada en proyecto, En general se considerará suficiente, para proceder al tesado del anclaje, un intervalo de tiempo de siete (7) días desde la finalización del proceso de inyección del mismo. Este plazo se puede reducir en función del uso de acelerantes de fraguado.

#### **Equipo y tesado de los anclajes**

Los equipos de tesado deberán ser regularmente calibrados.

La operación de tesado de los anclajes se deberá hacer preferentemente en una sola operación. Los equipos que apliquen una sollicitación individual no simultánea por cada cable deberán equiparse con un dispositivo de medida permanente para poder calcular la tensión total aplicada al anclaje durante el tesado.

La secuencia del proceso de tesado de los anclajes se deberá especificar antes de la ejecución del inicio de los trabajos.

Durante los ensayos y fases de tesado de los anclajes se deberá asegurar que no se produce ningún deterioro en la integridad de los mismos.

#### **Ensayos, vigilancia y control**

Se consideran tres tipos de ensayos:

- Ensayos de investigación
- Ensayos de adecuación o idoneidad
- Ensayos de aceptación

Los métodos de puesta en carga serán los recogidos en NLT 257 y 258.

Durante los períodos de mantenimiento de la tensión, cuando se determine la fluencia, la precisión de las medidas deberá ser de cinco centésimas de milímetro (0,05 mm). Cuando no se mida la fluencia la precisión requerida será de cero con cinco milímetros (0,5 mm).

La sensibilidad de los aparatos de medida de la fluencia será una centésima de milímetro (0,01 mm).

La medida de tracciones en los anclajes se deberá realizar con precisión igual o superior al dos por ciento (2%) de la tensión máxima aplicada durante cada ensayo.

La sensibilidad de los dispositivos utilizados en los ensayos de relajación de tensiones será igual o superior al cero con cinco por ciento (0,5%) de la tensión de prueba.

La tensión de referencia adoptada, con relación a la cual se miden todas las tensiones deberá ser, normalmente, un décimo de la tensión de prueba  $P_p$  ( $P_a = 0,1 \cdot P_p$ ).

Podrá tomarse una tensión de referencia superior cuando después de algunos ciclos de carga aparezcan alargamientos no esperados o excesivos de la armadura.

Si no se sobrepasaran los límites de fluencia o de pérdida de tensión, el valor máximo de la tensión de bloqueo  $P_o$  deberá limitarse a cero con seis veces la tensión característica de rotura del acero ( $P_o \leq 0,6 P_{tk}$ ).

En los ensayos de idoneidad, y en los de aceptación, cuando se sobrepase del valor límite de fluencia, o de pérdida de tensión, se deberá disminuir el valor de la tensión de bloqueo hasta alcanzar un valor que permita respetar el criterio de fluencia o de pérdida de tensión.

#### Ensayos de adecuación o idoneidad

Antes de la ejecución de estos ensayos se deberá disponer del conjunto de resultados e interpretación de los ensayos de investigación realizados.

Los ensayos de idoneidad deberán confirmar:

- La capacidad del anclaje de soportar la tensión de prueba  $P_p$ .
- Las características de fluencia o de la pérdida de tensión del anclaje hasta la tensión de prueba  $P_p$ .
- La longitud libre aparente de la armadura.

Se realizarán al menos tres (3) ensayos de idoneidad, realizados en condiciones idénticas a los anclajes de la obra.

El procedimiento de aplicación de carga se hará de acuerdo con lo establecido por el método de ensayo utilizado.

#### Ensayos de aceptación

Este ensayo se deberá realizar sistemática mente en el tesado de todos los anclajes.

Los objetivos de estos ensayos son:

- Comprobar la capacidad del anclaje de soportar la tensión de prueba.
- Determinar la longitud libre aparente de la armadura,  $L_{ap}$ .
- Confirmar las características de fluencia o pérdida de tensión en el estado límite de servicio  $P_o$ .

El procedimiento de aplicación de la carga se hará de acuerdo con lo establecido por el método de ensayo utilizado.

#### 3.17.2.8. Limpieza de superficie de hormigón

En cuanto a su ejecución, se estará a lo dispuesto al respecto en el apartado 3.13.7. del presente capítulo.

#### 3.17.2.9. Revestimientos

En cuanto a su puesta en obra, se cumplirán las especificaciones contenidas en el apartado 3.13.4. del presente capítulo.

#### 3.17.3. Equipamientos

##### 3.17.3.1. Barandillas

Las barandillas, tanto de la estructura principal como de las rampas y escaleras, ya que son semejantes, se prefabricarán en taller siguiendo la forma que se indica en planos.

Se transportará por módulos de longitudes adecuadas para un buen transporte. Se colocarán una vez la estructura y subestructura estén construidas, y se soldarán directamente a los cordones de la planta superior del tablero, la que corresponde a la parte descubierta. La que se dispone en la parte donde están los montantes se soldará a estos.

##### 3.17.3.2. Maderas para entarimado de pavimentación

#### DEFINICIÓN

El pavimento elegido estará formado por unas lamas de madera tratada para entarimado de pavimentación, junto con unos rastreles de madera para armar para montaje del propio entarimado.

#### RECEPCIÓN

Cuando el material llegue a obra con Certificado de ensayo en un laboratorio de autocontrol externo, que acredite el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

En todo caso queda a criterio del Director de Obra la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

#### EJECUCIÓN

La colocación de las lamas de madera se realizará una vez se haya colocado la estructura en su posición definitiva.

Se colocarán primeramente los rastreles, que se unirán directamente a la estructura metálica, separados medio metro y en dirección paralela al eje de la pasarela.

Posteriormente se colocarán encima las lamas de Elondo, transversalmente a los rastreles y apoyadas en estos. Se comenzará por un margen y se irá avanzando a lo largo de la pasarela, pisando los obreros sobre los tablonos ya colocados, puesto que una vez colocados ya tienen estabilidad.

Respecto a los tablonos de los peldaños de las escaleras, estos se colocan directamente sobre la chapa metálica y sin necesitar los rastreles, como en el caso de la pasarela.

Estos tendrán unas dimensiones que se correspondan con el peldaño de la escalera.

### **3.17.3.3. Maderas para rastreles de entarimado de pavimentación**

#### **DEFINICIÓN**

Se utiliza madera para carpintería de armar.

Es la utilizada en estructuras de madera con uniones reforzadas con herrajes, tales como cerchas de madera para cubiertas, tableros, castilletes, y otras estructuras definitivas.

Se emplea el Pino Silvestre para la madera estructural, que será la que se une directamente con las barras de acero que constituyen el esqueleto de la pasarela.

#### **RECEPCIÓN**

Cuando el material llegue a obra con Certificado de ensayo en un laboratorio de autocontrol externo, que acredite el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

En todo caso queda a criterio del Director de Obra la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

#### **EJECUCIÓN**

La colocación de las lamas de madera se realizará una vez se ha colocado la estructura en su posición definitiva.

Se colocarán primeramente los rastreles, que se unirán directamente a la estructura metálica, separados medio metro y en dirección paralela al eje de la pasarela.

Estos se atornillarán a las barras horizontales que unen los dos cordones longitudinales del piso superior del tablero.

### **3.17.3.4. Cubierta de cobre**

La cubierta de cobre vendrá prefabricada de taller, por tramos de dos metros, que se colocarán y se unirán a la estructura una vez se haya colocado esta y se hayan montado los equipamientos como barandillas y tablonos de madera.

La colocación se realizará con personal especializado, mediante apeos para acceder cómodamente a la parte superior. Se comenzara por un margen y se avanzará a lo largo de la longitud de la pasarela.

La unión se realizará solapando unas piezas con otras y uniéndolas mediante tornillos entre ellas y a las barras transversales moduladas cada dos metros y que unen los dos cordones que constituyen la cubierta.

Se realizará un perfecto acabado de esta rematando los bordes.

### **3.17.3.5. REJILLA**

#### **Almacenamiento**

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### **Recepción**

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

#### **3.17.4. Pruebas de carga**

Tienen por objeto comprobar las características resistentes de los tableros. Las pruebas de carga a realizar seguirán los criterios de las "Recomendaciones para la ejecución de pruebas de carga en puentes de carretera", MOPU, 1988.

El Contratista deberá adjuntar a los cálculos de la estructura propuesta, un apartado donde se recojan las pruebas a ejecutar y la predicción de las flechas.

La prueba de carga deberá ser aprobada tanto en su ejecución como en su cuantía por el Ingeniero Director de Obra.

### **3.18. VARIOS**

#### **3.18.1. Limpieza durante la obra**

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales, sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes, y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección del barranco, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes de inicio de la obra o similar a su entorno.

### **3.19. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

En este Proyecto se incluye como documento independiente un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo con todos los documentos especificados en el R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El referido Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo será documento contractual del Proyecto y las prescripciones contenidas en su Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se consideran, a todos los efectos, como formando parte del presente Pliego.

### **3.20. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO**

En aquellas unidades de obra que no hayan sido incluidas en el Pliego o en los Planos y Presupuesto, se utilizará materiales y ejecutarán atendiendo a las reglas de

buena práctica constructiva y a lo sancionado por la costumbre, y ajustándose en todo caso a lo que sobre el particular disponga el Director de Obra.

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

##### 4.1. **INTRODUCCIÓN**

Para la medición de las distintas unidades de obra servirán de base las definiciones comprendidas en los planos del proyecto o las modificaciones aceptadas por el director de obra.

Todas las unidades se abonarán a los precios establecidos.

Las condiciones generales de la medición y abono de las obras están definidas en el capítulo 1, apartado 1.2.22. *Medición* y apartado 1.2.23. *Abono de las obras*.

A continuación se exponen los métodos de medición y abono de las distintas unidades de obra.

##### 4.2. **MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES**

###### 4.2.1. **Despeje y Desbroce del terreno**

Esta unidad se abonará por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente despejados y desbrozados medidos sobre el terreno. Incluye también el arranque de árboles, arbustos, tocones, broza y escombros, así como la carga y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

Se abonarán según los precios del Cuadro de Precios N°1.

###### 4.2.2. **Excavaciones**

###### 4.2.2.1. **Excavación en desmonte**

La excavación en desmonte se medirá y abonará por los metros cúbicos ( $m^3$ ) que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales del terreno, medidas antes de comenzar los trabajos y los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones tipo previstas en los Planos. No se abonarán los excesos sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizados por el Director, ni los metros cúbicos ( $m^3$ ) de relleno compactado que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria.

En el precio de la unidad de excavación en desmonte quedan incluidos la carga sobre el camión, el transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo, el refino de los taludes, el ripiado, en su caso, y todas las operaciones que sea necesario realizar para la correcta ejecución de las obras.

Se abonará según el precio del Cuadro de Precios N°1.

###### 4.2.2.2. **Excavación en zanja**

La excavación en zanja se medirá y abonará por metro cúbico ( $m^3$ ), de acuerdo con el perfil teórico indicado en los planos. No se abonarán los excesos sobre dicho perfil que no sean expresamente autorizados por el Director, ni los metros cúbicos ( $m^3$ ) de relleno compactado que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria.

En el precio de la unidad de excavación en zanja quedan incluidos la carga sobre el camión, la ayuda de mano de obra para las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes, y todas las operaciones que sea necesario realizar para la correcta ejecución de las obras.

Se abonará según los precios del Cuadro de Precios N°1

###### 4.2.3. **Demoliciones**

Esta unidad se medirá y abonará en metros cúbicos ( $m^3$ ), metros cuadrados ( $m^2$ ) o toneladas (Tn), según figura en cada unidad de obra, correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso la carga, transporte, descarga en vertedero y canon de vertido de los productos procedentes de las demoliciones.

Se abonará según los precios del Cuadro de Precios N°1

###### 4.2.4. **Entibación**

Esta unidad se medirá y abonará en metros cuadrados ( $m^2$ ), correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluido acodalamiento, medios auxiliares y agotamiento de la zona.

Se abonará según los precios del Cuadro de Precios N°1

**4.2.5. Dragados**

El volumen de dragado, medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) se medirá por diferencia entre los perfiles obtenidos del terreno antes de ejecutarse el dragado y los perfiles teóricos del proyecto o, en su caso, de los ordenados por la Dirección de las obras.

El precio de cada unidad de obra de dragado incluye la extracción, transporte y vertido de los productos dragados, cualquiera que sea la naturaleza del terreno encontrado y el vertido adoptado, ya sea en alta mar o al lugar indicado por la Dirección de las obras.

Se abonará según los precios del Cuadro de Precios N°1

**4.2.6. Rellenos**

Los rellenos granulares localizados se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados.

No se abonarán los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.

El precio incluye la extracción, selección y aportación del material de préstamo necesario, su carga, transporte y canon de préstamo, así como los trabajos de extendido, humectación, y compactación.

Se abonará según los precios del Cuadro de Precios N°1

**4.3. MATERIAL DE APORTACIÓN****4.3.1. Geotextil**

Esta unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso solapes, colocado y tapado.

Se abonará según los precios del Cuadro de Precios N°1

**4.3.2. Escollera**

Esta unidad se medirá y abonará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de unidad de obra realmente ejecutada, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

Se abonará según los precios del Cuadro de Precios N°1

**4.3.3. Filtro granular**

Esta unidad se medirá y abonará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente ejecutados.

La escollera necesitará un filtro para impedir la migración y pérdida del material del substrato bajo la acción hidrodinámica (o del agua intersticial).

El abono se realizará según los precios del Cuadro de Precios N°1.

**4.4. MUROS****4.4.1. Encofrados**

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón medidos sobre planos.

Se han previsto encofrados metálicos en superficies vistas y encofrados metálicos en superficies ocultas.

Las unidades se abonarán según los precios del Cuadro de Precios N°1.

**4.4.2. Aceros**

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

Las mallas electrosoldadas se pueden medir también por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) colocados de acuerdo con los planos o las indicaciones de la Dirección de Obra.

Esta unidad se abonará según los precios del Cuadro de Precios N°1.

**4.4.3. Hormigones**

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio, así como su compactación, ejecución de juntas, curado vibrado y acabado.

Las unidades se abonarán según los precios del Cuadro de Precios N°1.

#### **4.4.4. Revestimientos**

Esta unidad se medirá y abonará por metros lineales (ml) o por metros cuadrados (m2), según conste en el Cuadro de Precios para cada unidad de obra, e incluye rejuntado con lechada de cemento blanco, eliminación de restos y limpieza, según los casos.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo al Cuadro de Precios N°1.

#### **4.4.5. Drenaje**

Las captaciones y pozos de registro se medirán y abonarán por unidades, totalmente ejecutadas. Las conducciones se medirán y abonarán en metros lineales (ml), totalmente colocadas.

Esta unidad se abonará de acuerdo a los precios del Cuadro de Precios N°1.

#### **4.4.6. Impermeabilización**

La pintura bituminosa para impermeabilización se medirá y abonará en metros cuadrados (m2).

Esta unidad se abonará según los precios del Cuadro de Precios N°1.

#### **4.4.7. Limpieza superficie de hormigón**

Esta unidad se medirá y abonará en metros cuadrados (m2), incluyendo la limpieza con revisión de la superficie y eliminando cascotes y disgregados existentes, retirada de arena y restos, con un grado de dificultad máximo.

Esta unidad se abonará de acuerdo al Cuadro de Precios N°1.

#### **4.4.8. Anclaje de armaduras a obra de hormigón existente**

El anclado de armaduras a obra de hormigón se medirá y abonará en unidades (Ud).

Esta unidad se abonará según indica el Cuadro de Precios N°1.

#### **4.4.9. Muros pantalla**

El abono de las pantallas se realizará según los tres conceptos que se relacionan a continuación:

La excavación se abonará según los criterios establecidos en el artículo 321 del PG-3.

El hormigón en pantallas se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) obtenidos aplicando al ancho teórico de la pantalla, definido en los planos, la profundidad, determinada como diferencia entre la cota inferior de la viga de coronación o elemento estructural que la sustituya y la de apoyo de la pantalla, al precio previsto para esta unidad en el Cuadro de Precios.

Se consideran incluidos en el precio de abono previsto para esta unidad, todos los gastos correspondientes al suministro y colocación del hormigón, incluyendo los excesos no autorizados o admitidos como de abono por la Dirección de Obra, la demolición de los muretes guía, el exceso por rebose de hormigón contaminado, la demolición de cabeza para eliminación del hormigón contaminado y el suministro y colocación del hormigón de restitución necesario, la limpieza, saneo y regularización de paramentos, la demolición de sobrecanchos, el suministro y empleo de tablestacas de junta y cualquier otro trabajo, material o maquinaria empleados en la correcta y total ejecución de esta unidad.

Las armaduras se abonarán por kilogramo (kg) de acero en redondos, determinados sobre planos. No se medirán los elementos de arriostamiento ni los de izado.

El precio previsto para esta unidad comprende todos los gastos correspondientes al suministro, preparación, montaje y colocación de las jaulas de armadura, incluyendo los rigidizadores, despuntes, solapes, fijaciones auxiliares, soldaduras, separadores, elementos de suspensión temporal y los tubos para control de la continuidad del hormigonado, con sus accesorios y fijaciones.

Las vigas de coronación se abonarán por sus elementos constituyentes, según los criterios indicados en los correspondientes artículos de este Pliego, excepto la demolición que está incluida en el precio de la pantalla.

Se abonarán según indica el Cuadro de Precios N°1.

#### **4.4.10. Juntas de dilatación**

Las juntas de dilatación se medirán y abonarán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) en el caso de juntas de dilatación en piezas hormigonadas "in situ", o en metros lineales (ml), si se trata de sellante polisulfídico, realmente colocado en obra.

Esta unidad se abonará según indica el Cuadro de Precios N°1.

#### **4.4.11. Demoliciones**

Esta unidad se medirá y abonará según se define en el apartado 4.2.3 del presente capítulo

#### **4.4.12. Excavaciones**

Esta unidad se medirá y abonará según se define en el apartado 4.2.2 del presente capítulo.

#### **4.4.13. Geotextil**

Esta unidad se medirá y abonará según se define en el apartado 4.3.1 del presente capítulo.

#### **4.4.14. Rellenos**

Esta unidad se medirá y abonará según se define en el apartado 4.2.6 del presente capítulo y conforme a lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

#### **4.4.15. Entibación**

Esta unidad se medirá y abonará según se define en el apartado 4.2.4 del presente capítulo.

### **4.5. ELEMENTOS HIDRÁULICOS**

#### **4.5.1. Hormigón para losas**

El hormigón se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente colocados, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos.

La unidad se abonará de acuerdo al Cuadro de Precios N°1.

#### **4.5.2. Juntas de dilatación y estanqueidad**

Las juntas de dilatación se medirán y abonarán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), si se trata de juntas de dilatación en piezas hormigonadas "in situ", o en metros lineales (ml), en el caso de tratarse de emplearse sellante polisulfídico o juntas estancas de PVC, realmente colocadas en obra.

Esta unidad se abonará según figura en el Cuadro de Precios N°1.

#### **4.5.3. Aceros**

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

Esta unidad se medirá y abonará según se define en el apartado 4.4.2 del presente capítulo.

#### **4.5.4. Revestimiento con mortero endurecedor**

Esta unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), totalmente terminada, incluyendo la preparación de la superficie.

Se abonará según indica el Cuadro de Precios N°1.

#### **4.5.5. Señalización en pared de muro**

La señalización en las paredes del muro se medirá y abonará por unidades (Ud), totalmente terminadas, incluyendo la preparación de las superficies.

El abono de la misma se realizará de acuerdo al Cuadro de Precios N°1.

**4.5.6. Encofrados**

Esta unidad se medirá y abonará según se define en el apartado 4.4.1. del presente capítulo

**4.5.7. Limpieza de superficie de hormigón**

Esta unidad se medirá y abonará según se define en el apartado 4.4.7. del presente capítulo

**4.6. REPOSICIÓN DE SERVICIOS****4.6.1. Reposición instalaciones de saneamiento****4.6.1.1. Tuberías**

Se medirán y abonarán por metros lineales (ml) ejecutados en obra y quedará incluido en esta unidad: el suministro de la tubería, colocada, instalada y probada, la excavación de la zanja, el recubrimiento y cama de hormigón, el relleno de cubrición con material adecuado y compactado y el transporte de las tierras sobrantes a vertedero.

Esta unidad se abonará de acuerdo al Cuadro de Precios N°1.

**4.6.1.2. Desmontaje de pozos de registro**

El desmontaje de los pozos se medirá y abonará por unidades.

Se abonará según el Cuadro de Precios N°1.

**4.6.2. Reposición de red de abastecimiento**

Las canalizaciones se medirán y abonarán por metro lineal (ml) realmente ejecutado, y quedará incluido en esta unidad: el suministro de la tubería, colocada, instalada y probada, la excavación de la zanja, el recubrimiento y cama de hormigón, el relleno de cubrición con material adecuado y compactado y el transporte de las tierras sobrantes a vertedero.

Se abonará según lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

**4.7. DRENAJE****4.7.1. Arquetas y pozos de registro**

Las arquetas y pozos de registro se medirán y abonarán por unidades (Ud) realmente ejecutadas en obra.

Incluyen las tapas de registro, los materiales necesarios en cada caso y todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de la arqueta.

Se abonarán según lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

**4.7.2. Rejillas**

Las rejillas se medirán y abonarán por unidades (Ud) realmente ejecutadas en obra.

Se abonarán según lo dispuesto en el Cuadro de Precios N°1.

**4.7.3. Conducciones**

Las conducciones se medirán y abonarán por metro lineal (ml) realmente ejecutado.

La unidad incluye la tubería montada, instalación, limpieza y pruebas, la excavación de la zanja, relleno, recubrimiento y cama de arena y el transporte de las tierras sobrantes a vertedero.

Se abonarán de acuerdo a lo especificado en el Cuadro de Precios N°1.

**4.7.4. Elementos de hormigón armado**

Los elementos de hormigón armado se medirán y abonarán por unidades (Ud), metros lineales (ml) según las unidades desglosadas en el Cuadro de Precios N°1.

**4.7.5. Firme**

La reposición de firme se medirá y abonará por metros cuadrados (m2).

Se abonarán de acuerdo al Cuadro de Precios N°1.

#### **4.8. PASARELA**

##### **4.8.1. Excavaciones, demoliciones y rellenos**

###### **4.8.1.1. Excavación en zanja y en desmonte**

Estas unidades se medirán y abonarán según se especifica en el apartado 4.2.2 Excavaciones del presente capítulo.

###### **4.8.1.2. Demoliciones**

Estas unidades se medirán y abonarán según se especifica en el apartado 4.2.3 Demoliciones del presente capítulo.

###### **4.8.1.3. Rellenos**

Los rellenos granulares localizados se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados.

No se abonarán los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.

El precio incluye la extracción, selección y aportación del material de préstamo necesario, su carga, transporte y canon de préstamo, así como los trabajos de extendido, humectación, y compactación.

Para el abono de esta unidad se aplicará lo establecido en el Cuadro de Precios N°1.

##### **4.8.2. Cimentaciones, subestructuras y estructura**

###### **4.8.2.1. Hormigones**

Esta unidad se medirá y abonará según se especifica en el apartado 4.4.3. Hormigones del presente capítulo.

###### **4.8.2.2. Armaduras para el hormigón**

Esta unidad se medirá y abonará según se especifica en el apartado 4.4.2. Aceros del presente capítulo.

###### **4.8.2.3. Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas**

El abono de la estructura metálica se realizará por Kilogramos (kg.).

La medición del acero se realizará según las dimensiones de los planos de taller, con las variaciones que pudieran ser debidamente autorizadas por la dirección de obra. No se admitirán aumentos por tolerancias, despuntes, recortes, soldaduras, ni pérdidas de ninguna clase.

En estos precios se incluyen los materiales, la mano de obra, la maquinaria y todo el tipo de obras y medios auxiliares para llevar a cabo el ensamblaje, premontaje, puesto en obra y acabado de la estructura metálica totalmente terminada, de acuerdo con los planos y el espíritu de la obra. Asimismo, serán parte del precio antedicho la preparación de superficies y la realización de las protecciones de pintura.

También se incluyen, por tanto el corte de las chapas, el doblado y la soldadura correspondiente para formar las barras que constituyen la estructura.

Se abonarán en función del tipo de acero empleado, de acuerdo al Cuadro de Precios N°1.

###### **4.8.2.4. Aparatos de apoyo**

Se medirán por unidad de apoyo elastomérico completamente colocado en obra, incluido el mortero de asiento y la nivelación.

La unidad se abonará de acuerdo al Cuadro de Precios N°1.

###### **4.8.2.5. Encofrados**

Estas unidades se medirán y abonarán según se especifica en el apartado 4.4.1 Encofrados del presente capítulo.

#### **4.8.2.6. Tubos dren**

Se medirán y abonarán por metro lineal (ml) realmente ejecutado.

La unidad se abonará de acuerdo al Cuadro de Precios N°1.

#### **4.8.2.7. Anclajes**

Placas de anclaje

Las placas de anclaje se medirán y abonarán por unidades (Ud) colocadas en obra según lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

Anclaje de armaduras a obra de hormigón existente

Esta unidad se medirá y abonará según se especifica en el apartado 4.3.8 Anclaje de armaduras a obra de hormigón existente del presente capítulo y conforme a lo especificado con respecto a la subestructura en el Cuadro de Precios N°1.

#### **4.8.2.8. Limpieza de superficie de hormigón**

Esta unidad se medirá y abonará según se especifica en el apartado 4.4.7 Limpieza de superficie de hormigón, del presente capítulo.

#### **4.8.2.9. Revestimientos**

Esta unidad se medirá y abonará según se especifica en el apartado 4.4.4 Revestimientos, del presente capítulo.

#### **4.8.2.10. Geotextiles**

Esta unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m2), correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso solapes, colocado y tapado.

Se abonará de acuerdo al Cuadro de Precios N°1.

#### **4.8.2.11. Impermeabilización**

Esta unidad se medirá y abonará según se especifica en el apartado 4.4.6 del presente capítulo.

#### **4.8.3. Equipamientos**

##### **4.8.3.1. Barandillas**

Se medirán y abonarán por metro lineal (ml) de barandilla totalmente ejecutada.

El precio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares, operaciones y parte proporcional de elementos de anclaje y fijación para dejar totalmente terminada la unidad y su protección a base de dos manos antioxidante y dos de esmalte.

Esta unidad se abonará de acuerdo a lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

##### **4.8.3.2. Maderas**

Las maderas empleadas se abonarán por metros cuadrados (m2) de lamas de madera realmente empleada en la ejecución de la pavimentación, medida sobre planos.

El precio incluye el suministro y colocación, el tratamiento protector, las uniones, excepto las especiales que se abonaran independientemente, nivelación y todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

Esta unidad se abonará de acuerdo al Cuadro de Precios N°1.

##### **4.8.3.3. Cubierta de cobre**

Se medirá y abonará por metro cuadrado de cubierta de cobre totalmente ejecutada, conforme a lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

##### **4.8.3.4. Rejillas**

Se medirá y abonará por metro cuadrado de rejilla totalmente ejecutada de acuerdo a lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

#### **4.8.4. Reposición de servidumbres**

Se medirán y abonarán por una partida alzada a justificar (Pa).

Se abonará según el Cuadro de Precios N°1.

**4.8.5. Prueba de carga**

Tiene por objeto comprobar las características resistentes del tablero.

A estos efectos, se constituye una partida alzada de abono íntegro al Contratista que se abonará una sola vez al finalizar las pruebas de carga al precio que figura en el Cuadro de Precios N°1 y en la que se incluyen los tres conceptos siguientes:

- Instalaciones auxiliares para la prueba de carga
- Unidades de carretilla/día necesarias
- Unidad de equipo de control/día necesarias

Se abonará de acuerdo a lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

**4.9. VARIOS**

**4.9.1. Limpieza durante la obra**

Se abonará por una partida alzada a justificar (Pa) de acuerdo a lo especificado en el Cuadro de Precios N°1.

**4.9.2. Medidas correctoras del impacto ambiental**

Esta unidad de obra se medirá y abonará según lo especificado en el Cuadro de Precios N°1.

**4.10. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Esta unidad se medirá y abonará por unidad (Ud.) tal y como se indica en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

**4.11. UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO**

Para la formación de precios y fijación de las condiciones de medición y abono de aquellas unidades de obra que no hayan sido incluidas en el Pliego o en los Planos y Presupuesto, se evaluará su importe conforme a los precios asignados a otras unidades de obra o materiales análogos si los hubiese, y cuando no, se discutirán ante el Director de Obra y el Contratista, sometiéndolos a la aprobación posterior si resultase acuerdo.

Valencia, Junio de 2009

El Autor del Proyecto

Fdo: Jorge Paciarotti