



DOCUMENTO Nº4:
PPTP

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO 1º.- CONDICIONES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1.-OBJETO DEL PLIEGO

Este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales y su ejecución, así como las condiciones generales que han de regir en la realización de las obras de "MEJORA BOMBEO Nº 1 DEL PUERTO PESQUERO DE VIGO"

1.2.-DISPOSICIONES LEGALES

Con carácter general y en todo aquello que no contradiga o modifique lo dispuesto en el presente Pliego, serán de aplicación, entre otras, las siguientes Instrucciones y disposiciones legales, así como cualquier legislación vigente, no enumerada en este apartado, que le sea de aplicación.

1. Orden FOM/4003/2008, de 22 de julio, por la que se aprueban las Normas y Reglas Generales de los procedimientos de Contratación de Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias y Orden FOM/1698/2013, de 31 de julio, que modifica la Orden FOM/4003/2008.
2. Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
3. Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. LCSP.
4. Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. RGLCAP.
5. Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre. PCAG.
6. La "Instrucción de Hormigón Estructura EHE-08", aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
7. La "Instrucción para la recepción de cementos" RC-08, aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
8. El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3/75) aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, y sus modificaciones posteriores.
9. El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (P.G.4/88) aprobado por O.M. de 21 de enero de 1988, y sus modificaciones posteriores.
10. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua de 28 de julio de 1974.
11. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de poblaciones del 23 de septiembre de 1986
12. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.

13. Ley de 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. Real Decreto 39/1997 de 17 de enero. Reglamento de Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
14. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción. Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
15. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
16. Orden ministerial de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la norma 8.2 - IC sobre marcas viales.
17. Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal (Diciembre de 2012).
18. Normativas UNE vigentes que afecten a los materiales y obras a realizar.
19. Aquellas normas que sustituyan o complementen las anteriores y que hayan sido publicadas con anterioridad a la licitación

Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una descripción de este Pliego y los de otra descripción análoga contenida en las Disposiciones Generales mencionadas será de aplicación la más exigente.

Si las prescripciones referidas a un mismo objeto fueran conceptualmente incompatibles o contradictorias, prevalecerán las de este Pliego sobre las Disposiciones Generales citadas, salvo autorización expresa por escrito del Director de la Obra.

1.3.-DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Los trabajos que comprende la "MEJORA BOMBEO Nº 1 DEL PUERTO PESQUERO DE VIGO" contemplan una serie de actuaciones, cuya relación se presenta a continuación:

1. Demoliciones de los firmes existentes, rígidos o flexibles según la zona.
2. Excavaciones y rellenos de zanjas para canalizaciones.
3. Instalación de tubería de PEAD-100 10 Atm Dn=315 mm.
4. Reposición de firmes:
 - a. Zahorras en capas de subbase en reposición de firmes.
 - b. Mezclas bituminosas en caliente MBC, en capas de base y rodadura para reposición de firmes.
 - c. Pavimentaciones con firme rígido de Hormigón HP-45.
5. Ejecución de obra civil de pozo de bombeo prefabricado de diámetro interior 2,45 m y altura 4,23 con un volumen de 18 m3.
6. Instalación de grupo de bombeo formado por 1+1 bombas capaces de impulsar 85 l/s a una altura geométrica de 5 m incluyendo calderería necesaria, acometida eléctrica, cuadros eléctricos y sistemas de comunicación, telemando y control.
7. Otras actuaciones de imprevistos y/o servicios afectados.

8. Vigilancia ambiental y Gestión de Residuos.
9. Seguridad y Salud.

CAPÍTULO 2º.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1.-PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en la obra, figuren o no en este Pliego de Prescripciones Técnicas, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material, queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

- a) No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en el término y forma que prescriba el Director de Obra.
- b) La Dirección de Obra podrá ordenar los ensayos y pruebas que considere oportuno para comprobar la calidad de los materiales.
- c) Dichos ensayos se realizarán en los laboratorios debidamente homologados que designe la Dirección de obra y de acuerdo con sus instrucciones.
- d) Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra, con la limitación que establece la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.
- e) El Contratista está obligado a entregar los materiales con la antelación suficiente para que puedan realizarse las pruebas y ensayos citados.
- f) No obstante, la Dirección de Obra podrá exigir, cuando lo considere conveniente, la repetición de ensayos de los materiales aunque hubiesen sido aceptados con anterioridad en las pruebas de recepción.
- g) Si el resultado del ensayo fuera desfavorable, no podrá emplearse en las obras el material de que se trate. Si tal resultado fuera favorable, se aceptará el material y no podrá emplearse otro material que no sea aquel de la muestra ensayada, a menos de someterse a nuevo ensayo y aceptación. La aceptación de un material cuyo ensayo hubiera resultado favorable, no eximirá al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde hasta que se celebre la recepción definitiva.
- h) El Contratista será responsable de la buena conservación y manipulación de los materiales, hasta el momento de su empleo, asegurándose de que la calidad de los mismos no ha sufrido menos cabo respecto de las condiciones del material en el momento de la toma de muestras para los ensayos de recepción.
- i) Todas las zonas de acopios deberán ser aprobadas por el Director de las Obras, antes de su utilización. Esto, no implica la aceptación de ningún compromiso económico, derivado de los daños, deterioro o extravíos de los materiales acopiados.

- j) Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente adecuada a la naturaleza del material acopiado. Debiéndose explanar las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie aceptable. Antes de proceder a depositar los acopios, deberán eliminarse de la zona todos los elementos, que por naturaleza, pudieran contaminar, dañar o deteriorar los materiales que se vayan a depositar.
- k) En general, será de especial aplicación lo preceptuado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) y sucesivas modificaciones; así como los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de Agua y Saneamiento.
- l) Aun cumpliendo todos los requisitos antedichos podrá ser rechazado cualquier material que en el momento de su empleo no reuniese las condiciones exigidas, sin que el contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto aun cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad, y se hubiesen deteriorado por mal acopio o manejo.

2.2.-MADERAS PARA ENCOFRADO.

La madera que se emplee en encofrados podrá ser de pino rojo o cualquier otra de buena calidad que merezca la aprobación del Director de Obra.

2.3.-AGUA.

El agua para la confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en el artículo 280 del PG-3, y en el artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). La que se utilice para el lavado de los áridos será sometida a la aceptación del Director.

No contendrá sales, sulfatos ni materias orgánicas que la hagan impotables, y dentro de las exigencias de la (EHE-08).

2.4.-CEMENTO.

Para todos los cementos que se utilicen en la obra se seguirá lo marcado por el artículo 202 del PG-3, por la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08). y en el Artículo 26 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Además el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el artículo 26 de la citada Instrucción.

El cemento a emplear en las obras del presente Proyecto será CEM III-B, y siempre será resistente a las aguas selenitosas. Se dispondrá de un cemento apropiado al ambiente que dé resistencias similares y que deberá ser aprobado por el Director de obra.

A su recepción en obra, cada partida de cemento se someterá a la serie completa en ensayos que indique el Director, no pudiendo emplearse dicho cemento en la obra hasta que no haya sido aprobado por éste.

2.5.-ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

Los áridos para la fabricación de hormigones serán rodados o de machaqueo y cumplirán las prescripciones impuestas en el de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Los áridos, una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. El Director de Obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área de almacenamiento o los silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia y el Director fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los tamaños máximos del árido serán siempre tales que permitan una buena colocación del hormigón. Estarán en consonancia con el poder de compactación de los vibradores que se utilicen y los espesores de los elementos a hormigonar.

El noventa por ciento (90 %) de las partículas del árido, saturadas de agua y superficialmente secas, tendrán una densidad determinada según el método de ensayo UNE 7140 y UNE 7083, superior a los límites siguientes:

- Áridos finos (menor de 5 mm., tamiz 5 UNE 7050) = 2,55 tn/m³ de densidad mínima.
- Áridos gruesos (mayor de 5 mm., tamiz 5 UNE 7050) = 2,60 tn/m³ de densidad mínima.
- El coeficiente de desgaste "Los Ángeles", hallado según las normas NLT 149/63, será inferior a un treinta y dos (32).

Se prohíbe el empleo de áridos con recubrimiento de arcilla o polvo. El contenido de arcilla y limo, en tanto por ciento de peso de los áridos finos, no será superior al dos por ciento (2 %).

Se realizarán los ensayos correspondientes para cada partida de áridos de procedencia distinta, debiendo realizarse al menos una serie completa de ensayos como mínimo para cada tamaño de clasificación. El tipo y forma de realizar cada ensayo lo fijará el Director de las Obras, el cual deberá dar su aprobación a los resultados obtenidos.

2.6.-ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

Se denomina aditivo para hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del cemento, que es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados.

Cualquier aditivo que se vaya a emplear en los hormigones deberá ser previamente autorizado por el Director de las Obras.

Deberá cumplirse con lo especificado en el artículo 29.1 Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08, el artículo 281 del PG-3 y la norma UNE EN 934-2.

Es Obligado el empleo de producto aireante en la confección de todos los hormigones que deben asegurar la estanqueidad. La cantidad de aditivo añadido no superará el 4% en peso de la dosificación de cemento y será la precisa para conseguir un volumen de aire ocluido del 4% del volumen del hormigón fresco.

El empleo de aireantes no impedirá en forma alguna, que los hormigones con ellos fabricados verifiquen las resistencias características exigidas.

Podrán utilizarse plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en que medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

2.7.-HORMIGONES.

Los hormigones que se utilicen en la obra cumplirán las prescripciones impuestas en los Artículos 31, 37, de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08). También será de aplicación lo preceptuado en el Art. 610 del PG 3.

Los hormigones utilizados para regulación y limpieza de la excavación realizada para las obras de fábrica, alcanzarán una resistencia característica mínima de 15 N/mm² en obra a los 28 días.

Los hormigones en masa, alcanzarán una resistencia característica mínima de 20 N/mm², en obra a los 28 días.

Los hormigones que se utilicen en estructuras armadas alcanzarán una resistencia mínima de 30 N/mm², en la obra a los 28 días.

Se podrán realizar ensayos de rotura a compresión si así lo estima la Dirección Facultativa de las Obras, realizado sobre probeta cilíndrica de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, a los 28 días de edad fabricadas, y conservadas con arreglo al método de ensayo UNE 7240 y rotas por compresión según el mismo ensayo.

2.8.-BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

Para todas las barras corrugadas que se utilicen en la obra se seguirá lo establecido por el artículo 240 del PG-3.

Además, se cumplirán las siguientes especificaciones:

- El tipo de acero a emplear será el B-500-S, que cumplirá lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

2.9.-TAPAS Y MATERIALES DE FUNDICIÓN.

Las fundiciones a emplear en rejillas, tapas, etc., serán de fundición dúctil cumpliendo las siguientes condiciones:

La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras, pudiendo, sin embargo, trabajarlas con lima y buril.

No tendrán bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Los agujeros para los pasadores o pernos, se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas y herramientas.

La resistencia mínima a la tracción será de quince (15) kilogramos por milímetro cuadrado. Las barras de ensayo se sacaran de la mitad de la colada correspondiente, o vendrán fundidas con las piezas moldeadas.

Todas las tapas de cualquier registro serán de fundición dúctil, quedando prohibido el empleo de chapa estriada para tapas de registro.

Los registros que queden en acera serán del tipo C-250, con una resistencia mínima de 25 Tn, y los que se empleen en calzada serán del tipo E-600, con una resistencia mínima de 60 Tn, para zonas de tráfico restringido, se podrá utilizar fundición D-400. Todos los registros deberán llevar inscrito el servicio que lleven.

Deberán tener certificado de calidad AENOR, y cumplir las especificaciones UNE.

2.10.-TUBERÍAS DE POLIETILENO.

Las tuberías de polietileno utilizadas serán fabricadas a partir de polietileno de alta densidad (PE-100) y cumplirán lo establecido en la norma "UNE-EN 12201:2012. Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE)".

Los tubos serán siempre de sección circular, con sus extremos lisos y cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estarán exentos de burbujas y grietas presentando una superficie exterior e interior lisa y con una distribución uniforme de color.

Las uniones serán por soldadura a tope, o, en los casos autorizados por la Dirección de Obra, por electrofusión.

2.11.-ZAHORRAS.

Cumplirán lo establecido en el artículo 510 del PG 3. La curva granulométrica se adaptará al huso ZA-20 reseñado en el cuadro 510.3.1 del PG 3.

2.12.-RIEGO DE ADHERENCIA: EMULSIÓN BITUMINOSA.

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de la capa bituminosa en caliente.

2.12.1. EMULSIÓN BITUMINOSA

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante. Se consideran para su empleo en la Terminal de Transbordadores de Bouzas, las emulsiones

bituminosas catiónicas en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

A efectos de aplicación de este pliego, la emulsión bituminosa catiónica cumplirá con las especificaciones del artículo 213 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), en su redacción dada por la Orden FOM/2523/2014. Así mismo, el betún asfáltico residual cumplirá con las especificaciones del artículo 213 del PG-3.

El contratista presentará antes del inicio de los trabajos la ficha técnica de la Emulsión Bituminosa Catiónica.

2.13.-MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

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

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

2.13.1.-LIGANTE HIDROCARBONADO

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, se selecciona en función de la capa a que se destina la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.3 IC de rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla 542.1.a de la Orden FOM/2523/2014 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones del PG-3 en su redacción dada por la Orden FOM/2523/2014.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa deberá cumplir, según el tipo de mezcla y de capa, lo indicado en la tabla 542.10 del PG-3 en su redacción dada por la Orden FOM/2523/2014.

2.13.2.-ÁRIDOS

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en el artículo 542 del PG3 en su redacción dada por la Orden FOM/2523/2014.

Se podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

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

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración fisicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

La totalidad de las características exigibles al Árido Grueso, al Árido Fino y al Polvo Mineral, serán las especificadas en el Artículo 542 del PG3 en su redacción dada por la Orden FOM/2523/2014.

2.14.-ACERO INOXIDABLE.

El acero inoxidable a emplear en los elementos pertenecientes a obras de saneamiento en ambientes de aguas o vapores de aguas residuales será acero austenítico, bajo en carbono, tipo AISI 304 y/o AISI 316, según se especifique, por presentar buena soldabilidad y gran resistencia a la corrosión. Para aquellos ambientes especialmente agresivos se utilizará acero tipo AISI 316 por su mejor comportamiento a la corrosión frente al AISI 304.

El acero inoxidable a emplear en las obras se ajustará a las normas UNE-EN 10088, UNE-EN ISO 3506-2.

Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

La composición química del acero reseñado se ajustara a los valores que a continuación se adjuntan:

| | AISI 316 |
|--------------------|------------------------|
| Designación | X%CrNiMo17-12-2 |
| C (%) | ≤0,070 |
| Si (%) | ≤0,75 |
| Mn (%) | ≤2,00 |
| P máx (%) | 0,045 |
| S máx (%) | 0,015 |
| Cr (%) | 16,50-18,00 |
| Ni (%) | 10,00-12,00 |
| Mo (%) | 2,0-2,5 |
| Ti (%) | --- |
| Otros (%) | --- |

2.15.-MARCAS VIALES

La función fundamental de la señalización horizontal es proporcionar información visual al conductor, tanto en condiciones de iluminación diurna como nocturna, bajo los faros de su propio vehículo. Una marca vial es aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pintura tipo acrílica y pintura plástica en frío en dos componentes. El carácter retroreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la UNE 135 200 (3).

2.6.-MATERIALES QUE NO SE ESPECIFICAN EN ESTE PLIEGO

Los materiales que haya necesidad de emplear en la obra, y para los cuales no se hayan detallado condiciones en este Pliego, deberán ser de primera calidad y reunir todas las condiciones indispensables, a juicio del Director de Obra, para poder ser aceptados como buenos.

Antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Director de Obra, pudiendo éste rechazarlos si, aun reuniendo las condiciones necesarias, existieran en el mercado materiales análogos que, siendo también de primera calidad, fueren a su juicio más apropiados para las obras o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese prestado el Contratista.

CAPÍTULO 3º.-CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.-CONDICIONES GENERALES

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego y a la Normativa y legislación aplicable vigente.

Además de a la normalización técnica, las obras estarán sometidas a la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de Obra.

3.2.-REPLANTEO

La Dirección de Obra realizará la comprobación del replanteo, debiendo presenciar estas operaciones el Contratista, el cual se hará cargo de las marcas, señales, estacas y referencias tomadas. Del resultado de estas operaciones se levantará acta que firmarán la Dirección de la obra y el Contratista.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento serán por cuenta del Contratista.

3.3.-DEMOLICIONES.

Demolición progresiva, elemento a elemento, de solados, pavimentos y escaleras interiores; pavimentos, aceras, bordillos y elementos similares de exterior, así como soleras (generalmente de hormigón), en el marco de la demolición total o parcial del edificio o de los viales afectos, en construcciones que no presenten síntomas de ruina inminente.

Comprende también la demolición de algunos de los elementos citados mediante el empleo de medios mecánicos (retroexcavadoras, retromartillos, etc.).

Antes del inicio de las actividades de demolición se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad especificadas en el plan de demolición.

En los casos en que se vaya a efectuar la demolición de viales, aceras, soleras y solados de planta baja o sótanos, etc., se investigará si existen conducciones enterradas que puedan atravesar el solar o las calles afectadas (conducciones de agua, gas, electricidad, saneamiento, etc.). Conocidos estos servicios y notificadas las obras a la/s respectiva/s compañía/s u organismo/s, se actuará con precaución y con demolición a mano sin modificar su trazado. En todo caso, se anulará previamente aquel suministro que sea susceptible de ocasionar algún tipo de daño o accidente.

Se protegerán y repondrán en su caso, por otro lado, los elementos de Servicio Público (como bocas de riego, tapas y rejillas de pozos y sumideros, árboles, farolas, etc.), que puedan resultar dañados por los medios mecánicos utilizados en los trabajos de demolición de pavimentos exteriores y viales.

Para la demolición de solera o pavimento sin compresor se introducirán punteros, clavados con la maza, en distintas zonas a fin de agrietar el elemento y romper su resistencia. Realizada esta operación, se avanzará progresivamente rompiendo con el puntero y la maza.

Las zonas próximas o en contacto con medianerías o fachadas se demolerán de forma manual o habrán sido objeto del correspondiente corte de modo que, cuando se actúe con elementos mecánicos, el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a ellas y nunca puedan quedar afectadas por la fuerza del arranque y rotura no controlada.

3.4.-EXCAVACIONES EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado del Proyecto.

Si fuera preciso, durante la ejecución de las obras se utilizarán las entibaciones y medios necesarios para garantizar la seguridad del personal y de la obra. Se considerarán incluidos en esta unidad los agotamientos precisos para el mantenimiento en seco del recinto.

Las tolerancias en las superficies acabadas serán de dos centímetros (± 2 cm) respecto a superficies teóricas.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización de la Dirección de las Obras.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

1. Se marcará sobre el terreno su situación y límites.
2. Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m.) del borde de las zanjas y a un sólo lado de éstas, sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas, siendo necesario comprobar la estabilidad de las zanjas.
3. Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
4. Las excavaciones se entibarán como norma general cuando se sobrepasen los 1,5 metros de profundidad de zanja pero en cualquier caso cuando el Ingeniero Director de las Obras lo estime necesario.
5. 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 Director de las Obras.
6. Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aparas en pocillos construidos fuera de la línea de trazado del Colector.
7. La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes
 - Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusan 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 por ciento (90%) del Proctor Normal.
8. Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
9. Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las Obras
10. En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, se realizarán los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables
11. La entibación se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea del terreno o de la faja protectora

3.5.-POZO DE BOMBEO.

El pozo de bombeo será circular en hormigón armado prefabricado, con un volumen mínimo de 18 m³, prefabricado de diámetro interior 2,45 m y altura mínima 4,23.

Las piezas serán reforzadas, realizadas con hormigón HA-35/F/IV-Qb.

El pozo estará compuesto por fondo o base, anillos reforzados de entre 0,50 y 1,00 m de altura y tapa reforzada con registro de fundición de clase mínima E-600 y dimensiones necesarias para el montaje y desmontaje de equipos de bombeo.

Fabricación.

El Contratista solicitará a la Dirección de Obra, con una antelación mínima de 30 días, el permiso para iniciar la fabricación del pozo. Previamente habrá presentado los planos de formas y armaduras y el plan de fabricación, detallando las fechas en las que se puede realizar las comprobaciones dimensionales e inspecciones de armaduras y embebidos.

En el documento también se indicará el plan de carga y transporte, detallando los medios y enganches a utilizar en el itinerario previsto.

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables a las requeridas en Proyecto. En caso que los esfuerzos sean superiores se efectuarán los refuerzos necesarios.

La manipulación de los pozos de bombeo en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación.

Los pozos de bombeo se almacenarán en lugares adecuados evitando posibles impactos mecánicos y en lugar que no entorpezca el tráfico en obra.

Recepción.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

- Comprobar el correcto transporte y almacenamiento de los componentes.
- Examen visual del aspecto exterior de los sumideros sifónicos y accesorios.
- Comprobación de dimensiones.
- Recepción en obra de los documentos acreditativos, facilitados por el proveedor o fabricante conforme con los criterios establecidos por las Normas UNE.
- Comprobación de la recepción de materiales homologados y certificados.

Control de los materiales.

El control de calidad de los distintos materiales que interviene en la fabricación de las vigas pretensadas se llevará a cabo de acuerdo con lo indicado en los Artículos correspondientes del presente Pliego, o en su defecto, se seguirán las indicaciones que se realizan en la Instrucción EHE .

Control de la fabricación.

La fabricación de los elementos de hormigón pretensado estarán sujetos a un nivel de control intenso según el Artículo 95 del la Instrucción EHE .

Montaje.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para su aprobación si procede, un plan de montaje en el que se indique el método, la maquinaria y los medios auxiliares y personal previsto, detallando el desarrollo de estos trabajos, su duración y las medidas de señalización y seguridad adoptadas.

Si el montaje afecta al tráfico de personas o de vehículos, el Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra con un mes de antelación, un documento detallando los desvíos alternativos, obras auxiliares a realizar, tiempo estimado de duración del desvío, señalización horizontal y vertical, etc. y solicitar a los Organismos Propietarios del servicio afectado, los correspondientes permisos con suficiente antelación.

Se apoyará sobre base granular de 20 cm de espesor.

Los anillos se unirán entre sí garantizando la estanqueidad mediante mortero de unión de alta resistencia sin retracción y masilla de poliuretano.

3.6-BOMBAS.

Bomba sumergible para aguas residuales Modelo XFP150E-CB de marca SULZER o similar con las siguientes características:

- Nº de Curva: XFP170E CB1 50 HZ (Memoria Anejo 1)
- Tipo de impulsor: Contrablock Plus 1 álabe
- Salida de voluta DN 150 / Paso del impulsor 100MM.
- Tipo de Instalación: P=Extraíble por guías
- Con motor Premium Efficiency de acuerdo con IEC 60034-30 con nivel de eficiencia IE3 9kW de potencia nominal. Asíncrono trifásico.
- Clase de protección: IP68
- Aislamiento clase H (180°C)
- Velocidad: 1460 rpm.
- Potencia nominal en el eje P2: 9kW
- Potencia nominal consumida de red P1: 9,88 kW
- Tensión de servicio: 400V
- Frecuencia: 50 Hz
- Intensidad nominal: 18,08 A
- Protecciones térmicas: TCS con sensores térmicos en el bobinado.

- Protecciones de estanqueidad: Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite.
- Tipo de operación: S1 (24h /día)
- Pintada
- Ánodos de sacrificio

3.7.-CALDERERÍA

Partida alzada de abono íntegro para suministro e instalación de calderería necesaria en acero inoxidable AISI-316L, valvulería y puesta en marcha, incluyendo:

- Tubos de descarga desde el zócalo de la bomba con codo pasamuros; en acero inoxidable AISI316 con bridas del mismo material.
- Válvulas de retención a bola, especiales para agua residual; cuerpo de fundición y bola de goma con núcleo de acero.
- Carretes de desmontaje con bridas en acero inoxidable AISI 316, cuerpo en acero INOX y recubrimiento EPOXY.
- Válvulas de compuerta de cierre elástico; cuerpo y cúpula en fundición, husillo en acero inoxidable, cuña en neopreno y recubierta de EPOXI.
- Tubos-guía en acero inoxidable para descenso/izado de las bombas.
- Colector de unión, de un máximo de 6 m de longitud de la descarga de las 2 bombas a tubería de impulsión; en acero inoxidable AISI316 con bridas del mismo material.
- Brida enchufe.
- Juego de tornillería en acero inoxidable así como cadena para izado de las bombas y pequeño material de montaje.
- Cualquier otro elemento necesario para una correcta instalación
- Mano de Obra para montaje del pozo de bombeo, instalación de las bombas, conexionado de las mismas al cuadro, incluyendo pruebas y transporte.

3.8.-CUADROS ELÉCTRICOS

CUADRO ELECTRICO con variadores de frecuencia de 18 kW que incluye:

- UNIDAD DE CONTROL Y GESTIÓN ELECTRÓNICA PARA 2 BOMBAS EN MODO 1+1 ALIM: 380 V + NEUTRO O 220 V SIN NEUTRO PROT.MAGNETOTERM.+ DIF.+INT.SECC.PPAL -Grado de protección IP: 54 REGULACIÓN MEDIANTE (OPCIONES):
 - 4 Reguladores de nivel ENM-10.
 - 3 Reguladores de nivel NF5 o Euro 2000-E2
 - Sensor Analógico de nivel con salida 4-20 Ma

- **LA UNIDAD DISPONE DE DISPLAY Y SINÓPTICO FRONTAL CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:**
 - Indicación del estado de las bombas y fallos Marcha, bloq, fallo fases, sobrecorr.....
 - LED de alarma de nivel alto.
 - Display alfanumérico de 2 líneas x 16 caracteres.
 - 5 pulsadores para un control total del sistema: param. de la unidad, estadísticas y alarmas.
 - LED de fallo de fases (sobre placa madre).
- **CONTROL DE BOMBAS:**
 - Alternancias avanzadas.
 - Amperímetros.
 - Interruptores 0-A-M.
 - Protección térmica por software (rearmable de forma automática).
 - Retardos configurables en arranque y parada.
 - Definición de tiempo máx. de func. por bomba.
 - Control inteligente del sistema de bombeo ante posibles fallos de las bombas.
 - EX Mode incorporado
- **MEMORIA INTERNA CON 10 ÚLTIMAS ALARMAS.**
 - Tipo de alarma.
 - Hora de ocurrencia.
- **ESTADÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO:**
 - Nº de arranques de cada bomba.
 - Nº de horas de funcionamiento de cada bomba.
- **GESTIÓN AVANZADA DE MANTENIMIENTO ALARMA SONORA Y CONTACTO LIBRE DE TENSIÓN PARA INDICACIÓN EXTERNA DE ALARMAS. OPCIÓN BATERÍA DE BACKUP PARA HISTORICOS:**
 - Circuito de baliza externa.
 - Armario de intemperie IP60

3.9.-HORMIGONES.

Puesta en obra y compactación del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de tres cuartos (3/4) de hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1 m) quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados.

La Dirección de la Obra podrá autorizar la colocación neumática del hormigón, siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen de hormigón lanzado en cada descarga sea superior a doscientos litros (200 l.), que se elimine todo excesivo rebote de material, y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

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

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

La compactación se continuará, especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras, y conseguir que la pasta refluya a la superficie.

La compactación de hormigones se realizará siempre por vibración.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores, y la duración de la vibración, se fijará por el Director de la Obra o persona en quien delegue, a propuesta del Contratista.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, y retirarse también perpendicularmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. 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.), con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre dos puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco centímetros (75 cm), y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo, a vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de diez centímetros (10 cm) de la pared del encofrado.

Si se vierte hormigón en un elemento que simultáneamente se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de un metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Se podrá autorizar el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes, a juicio del Director de la Obra o persona en quien delegue.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, y el Contratista procederá a una compactación por apisonado y picado suficientemente enérgico para terminar el elemento que esté hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

Curado

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón, de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 20 de la EH 91 y se evitarán las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

Las superficies se mantendrán húmedas durante siete (7) días, debiendo aumentarse estos plazos, a juicio del Director de la Obra, en tiempo seco o caluroso, cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos, o cuando las características del conglomerante así lo aconsejen.

Limitaciones en la ejecución del hormigonado

El hormigonado se suspenderá siempre que la temperatura ambiente descienda por debajo de los cero grados centígrados (0°C).

La temperatura antedicha podrá rebajarse en tres grados centígrados (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa, o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos u otros sistemas, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido, y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado centígrado (1°C) bajo cero.

En los casos en que, por absoluta necesidad y previa autorización del Director de la Obra, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad; calentando los áridos o el agua, sin rebasar los sesenta grados centígrados (60° C). El cemento no se calentará en ningún caso.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas del hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma en que se proponga, deberá ser aprobada por el Director de la Obra o persona en quien delegue.

Control de las características de los hormigones

El Contratista vendrá obligado a que los hormigones sean sometidos a los ensayos que la Dirección de Obra estime necesarios, para ejercer el debido control de sus características.

El Contratista deberá efectuar ensayos característicos de control a nivel normal y de información en su caso, de acuerdo con los Artículos correspondientes de la Instrucción EHE.

El Director de Obra podrá ordenar, si lo estima oportuno, realizar las pruebas de cargas pertinentes, a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos.

Asimismo la Dirección de Obra podrá ordenar tomas de muestras de los hormigones una vez ejecutados.

3.10.-INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.

Transporte y manipulación

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos 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. Cuando se trate de tubos de cierta fragilidad en trasportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre si o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el numero de capas de ellos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las de prueba.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito, de los explosivos, etc.

Zanjas para alojamiento de tuberías

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, se deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea lugar de tráfico más o menos intenso), el tipo de relleno, la pavimentación, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc.

La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía. El ancho de la zanja depende del tamaño de la tubería, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc.; como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a sesenta (60) centímetros, y se debe dejar un espacio de quince a treinta (15 a 30) centímetros a cada lado del tubo según el tipo de juntas. Al proyectar la anchura de la zanja se tendrá en cuenta si su profundidad o la pendiente de su solera exigen el montaje de los tubos con medios auxiliares

especiales (pórticos, carretones, etc.). Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficiente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

Montaje de tubos y relleno de zanjas

Se ejecutarán de acuerdo con la norma "UNE 53394:2006 IN. Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas".

El montaje de la tubería deberá realizarlo personal experimentado, que a su vez vigilará el posterior relleno de zanja en especial la compactación directamente a los tubos.

Generalmente los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja sino sobre camas.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán estos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores a diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio del Ingeniero Director, no sea posible colocarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

El las conducciones de impulsión cuando se ejecuten quiebros en alzado se dispondrán ventosas en los puntos altos para purgar el aire que se acumule en dichos puntos.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director.

Generalmente 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.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedra o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor de 95% del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose sin embargo no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros en el primer metro y con un grado de compactación del 100% del Proctor Normal. Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95% del Proctor Normal. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenes zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Juntas

La unión de los tubos se realizará mediante unión térmica a tope.

Se efectúa por calentamiento de los extremos de los tubos mediante una placa previamente calentada. Posteriormente se mantienen juntos los extremos bajo presión controlada.

El método sirve para todos los diámetros, aunque es necesario un equipo adecuado para alineamiento de tubos y aplicación de presión controlada si el diámetro es mayor de 50 mm.

La unión se hará en 3 fases:

1. Preparación de superficie. Superficies de acoplamiento alineadas y libres de imperfecciones.
2. Calentamiento de superficies. La placa estará a $210\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se presionarán las superficies de acoplamiento sobre la placa hasta que se forme una rebaba de material fundido.
3. Soldadura. Se unen las caras calentadas bajo presión de 1,5 a 2 kg/cm², manteniéndola hasta que se enfríe el área de unión. Quedará una rebaba en el interior y exterior de la tubería, cuya altura no debe exceder 1/3 del espesor de pared.

Sujeción y apoyo en codos, derivaciones y otras piezas

Una vez desmontados los tubos y las piezas se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales. Según la importancia de los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón o metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos, salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Las barras de acero y abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de la tubería deberán ser DE ACERO AISI 316, galvanizadas o sometidas a otro tratamiento contra oxidación, incluso pintándolas adecuadamente o embebiéndolas en hormigón.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

Lavado de las tuberías

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones deberán ser sometidas a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuado. A estos efectos la red tendrá las llaves y desagües necesarios no sólo para la explotación, sin para facilitar estas operaciones.

Pruebas de la tubería instalada

Las pruebas de la tubería, para cuya realización el Contratista proporcionará los medios necesarios como son: bombas, manómetros, tuberías de conexión, válvulas, etc., así como el agua necesaria para la realización de la prueba y el personal preciso, serán las siguientes:

- Prueba de presión interior
- Prueba de estanquidad

Prueba de presión Interior

Se utilizará para aquellas tuberías que vayan a trabajar a presión.

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales a presión interna, por tramos de longitud fijada por la Dirección de Obra. Como norma general, se recomienda que estos tramos tengan una longitud aproximada de quinientos metros (500 m), no excediendo, en el tramo elegido, la diferencia de cotas entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta, del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización. La zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo, objeto de la prueba, se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica. En este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión con toda lentitud, Se dispondrá en el punto más bajo de la tubería a ensayar de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de Obra, previamente comprobado por ella.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados.

La presión Interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba uno con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenido la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acusé un descenso superior a raíz cuadrada de P quintos siendo P la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Especificaciones particulares prueba de presión tuberías PEAD

Además de los aspectos generales indicados en el apartado anterior, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos específicos:

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abierto todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto de la conducción se colocará una válvula de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado debidamente.

Una vez llenado totalmente el tramo, se realiza una inspección inicial para comprobar que todas las uniones son estancas.

El equipo necesario para la prueba de presión deberá tener los elementos apropiados para regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a probar y estará provisto de dos manómetros previamente calibrados.

Los extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente y serán fácilmente desmontables, para poder continuar el montaje de la tubería. Si existen llaves intermedias en el tramo de prueba, deberán estar completamente abiertas.

Hay que tener en cuenta la dilatación de las tuberías de PE si están destapadas durante la prueba, sobre todo al mediodía, por lo que se aconseja realizar la prueba a primera hora de la mañana.

En casos especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, se puede proponer razonadamente la utilización de otro sistema que permita probar las uniones con idéntica seguridad.

La prueba principal de presión se realizará con arreglo a la norma UNE-EN 805 para el caso de conducciones con comportamiento viscoelástico como es el caso de las conducciones de polietileno a emplear en las obras.

El procedimiento de prueba completo incluye, necesariamente:

- una fase preliminar
- una fase de relajación
- una prueba de purga
- una fase de prueba principal

Fase preliminar:

La realización de una fase preliminar es una condición previa a la fase de prueba principal.

El objeto de la fase preliminar es crear las condiciones iniciales para las variaciones de volumen dependientes de la presión, del tiempo y de la temperatura.

Se realizará la fase preliminar como sigue, para evitar resultados erróneos durante la fase de prueba principal.

- Tras el lavado y purga, despresurizar hasta la presión atmosférica y permitir un período de relajación de al menos 60 minutos, para eliminar toda tensión debida a la presión, tomar medidas que eviten la entrada de aire.
- Tras este período de relajación, aumentar la presión de forma regular y rápida (en menos de 10 minutos) hasta la presión de prueba de la red (STP). Mantener la STP durante 30 minutos, bombeando de forma continua o frecuentemente. Durante este tiempo, inspeccionar la conducción para detectar las fugas que aparezcan.
- Esperar sin bombear un período suplementario de una hora, durante el cual la conducción puede expandirse de forma viscoelástica.
- Medir la presión remanente al final de este período.

En el caso de que la fase preliminar se supere con éxito, continuar con el procedimiento de ensayo. Si la presión ha caído en más de un 30 % de STP, interrumpir la fase preliminar y despresurizar la conducción hasta la presión atmosférica. Examinar y revisar las condiciones de prueba (por ejemplo, influencia de la temperatura, fugas). No reanudar la prueba hasta que haya transcurrido un tiempo de relajación de al menos 60 minutos.

Prueba de purga:

Los resultados de la fase de prueba principal no pueden juzgarse hasta que el volumen remanente de aire en el tramo sea suficientemente bajo. Las etapas siguientes son indispensables:

- Reducir rápidamente la presión absoluta restante, medida al final de la fase preliminar, extrayendo agua del sistema para producir una caída de presión comprendida entre el 10 % y el 15 % del STP.
- Medir con precisión el volumen de agua extraído, DV.
- Calcular la pérdida de agua admisible DV max con la ayuda de la siguiente fórmula y verificar que el volumen extraído no sobrepasa DV max.

$$\Delta V_{max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

Donde:

- ΔV_{max} es la pérdida de agua admisible en litros.
- V es el volumen del tramo de conducción de prueba, en litros.
- Δp es la caída de presión, en kPa
- E_w es el módulo de elasticidad del agua (2,1·10⁶ kPa)
- D es el diámetro interior del tubo, en metros
- e es el espesor de la pared del tubo, en metros.
- E_R es el módulo de elasticidad transversal de la pared el tubo en kPa (para PE 100: a corto plazo es 1000³ y a largo plazo 150³ kPa)
- 1,2 es un factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión

Para la interpretación del resultado, es importante utilizar al valor exacto de ER correspondiente a la temperatura y duración de la prueba. Especialmente para pequeños diámetros y tramos pequeños de prueba, es conveniente medir Δp y ΔV con la mayor precisión posible.

Interrumpir la prueba si ΔV es superior a ΔV_{max} y purgar de nuevo tras despresurizar la conducción hasta la presión atmosférica.

Fase de prueba principal:

La fluencia viscoelástica debida a la tensión producida por STP, se interrumpe por la prueba de purga. La caída rápida de presión conduce a una contracción de la tubería. Se debe observar y anotar durante 30 minutos (fase de prueba principal) el incremento de presión debido a la contracción. La fase de prueba principal se considera satisfactoria si la curva de presiones muestra una tendencia creciente y no es, en ningún caso, decreciente durante este intervalo de tiempo de 30 minutos, el cual es, normalmente, suficientemente largo como para dar una buena indicación. Una curva de presiones que muestre una tendencia decreciente durante este intervalo de tiempo, indica una fuga en la red.

En caso de duda, se debe prolongar la fase de prueba principal hasta una duración total de 90 minutos. En este caso la caída de presión se limita a 25 kPa a partir del valor alcanzado en la fase de contracción.

Si la presión cae más de 25 kPa, la prueba no es satisfactoria.

Se aconseja verificar todos los accesorios mecánicos, previo control visual de las uniones.

Se deberá corregir todo defecto de la instalación detectado durante la prueba y a continuación, repetirla.

La repetición de la fase principal de prueba no puede realizarse más que siguiendo el procedimiento completo, incluyendo los 60 minutos de tiempo de relajación de la fase preliminar.

Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantengan la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

Donde,

- V = pérdida total en la prueba, en litros.
- L = longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.
- D = diámetro interior, en metros.
- K = coeficiente dependiente del material, según la siguiente tabla:

| | |
|------------------------------------|-----------|
| ○ Hormigón en masa | K= 1,000 |
| ○ Hormigón armado con o sin camisa | K= 0,400 |
| ○ Hormigón pretensado | K= 0,250 |
| ○ Fibrocemento | K= 0,350 |
| ○ Fundición | K= 0,300 |
| ○ Acero | K = 0,350 |
| ○ Plástico | K = 0,350 |

En cualquier caso, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista a sus expensas, reparará las juntas y tubos defectuosos, estando asimismo obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aún cuando el total sea inferior a la admisible. El Contratista vendrá obligado a sustituir cualquier tramo de tubería o accesorios en el que se haya observado defectos o grietas y pérdidas de agua.

3.11.-EMULSIÓN BITUMINOSA

La zahorra artificial se extenderá en una única tongada con motoniveladora o con extendedora, con un espesor mínimo de 0,30 metros.

La compactación se realizará con compactadores de neumáticos y/o con rodillos vibratorios y continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al 97% de la máxima obtenido en el ensayo Proctor modificado.

Se admite que el control de la compactación se lleve a cabo mediante técnicas de isótopos radiactivos, siempre y cuando el Director de las Obras haya aprobado expresamente y con carácter previo las correlaciones que se han de establecer al efecto.

Realizado el ensayo de carga con placa, el valor del modulo E2 no será inferior en ningún caso a 80 MPa; la relación E2/E1, no será superior a 2.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de 0,020 m. Comprobada la superficie acabada con regla de 3 m, las irregularidades no sobrepasarán en ningún punto los 0,010 m.

3.12.-EMULSIÓN BITUMINOSA

3.12.1.-EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de emulsión especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente.

En puntos inaccesibles al equipo descrito anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar la emulsión, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para la emulsión, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

3.12.2.-PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

3.12.3.-APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por la Dirección de Obra. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, los elementos que estén expuestos a ello.

3.12.4.-LIMITACIONES DE LA EJECUCION

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando la Dirección de Obra lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

3.13.-MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

3.13.1.-EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los elementos de transporte consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra cumplen las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá por la Dirección de Obra. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración

tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por la Dirección de Obra y serán las necesarias para conseguir una compactación adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por la Dirección de Obra.

3.13.2.-PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. La Dirección de Obra indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir lo indicado en las tablas 510.6, 513.8, 542.15 del PG-3 y sobre ella se ejecutará un riego de adherencia.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, y dicho pavimento fuera heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones de la Dirección de Obra.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, la Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

3.13.3.-TRANSPORTE DE LA MEZCLA

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

3.13.4.-EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

La extensión se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, las características de la extendedora y la producción de la central.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2. del PG-3

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

3.13.5.-COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La compactación se realizará según el plan aprobado por la Dirección de Obra en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 542.7.1. del PG-3

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

3.13.6.-JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 del PG-3, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

3.13.7.-TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra, las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método

del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, que deberá cumplir los valores establecidos en 542.7.4. del PG-3.

A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad *in situ* establecidos en este Pliego y otros métodos rápidos de control.

No se podrá proceder a la producción sin que la Dirección de Obra haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

3.13.8.-LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8°C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, la Dirección de Obra podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60°C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

3.13.9.-CONTROL DE EJECUCIÓN

- Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 del PG-3.
- Al menos una (1) vez al día, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN

12697-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

- Para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.
- A juicio de la Dirección de Obra se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1, y de la granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.
- Se comprobará, con la frecuencia que establezca la Dirección de Obra, el espesor extendido, mediante un punzón graduado.
- Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:
 - ✓ Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
 - ✓ El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
 - ✓ El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
 - ✓ La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - ✓ El número de pasadas de cada compactador.

3.14.-MARCAS VIALES

3.14.1.-MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la ejecución de las marcas viales deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conseguir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

3.14.2.-EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes.

Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua), en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3º C) al punto de rocío. Dicha aplicación no

podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente, no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5 y 40 ° C) o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 Km/h).

Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesario separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm)

3.15. OTRAS UNIDADES DE OBRA

Para la ejecución de todas las demás unidades de obra de las que no se hace mención específica en los apartados anteriores, que forman parte integrante de los trabajos y sean necesarias, se ajustará el Contratista a los buenos principios de construcción aplicables en cada caso, a las disposiciones legales aplicables vigentes y a las instrucciones de la Dirección de Obra.

3.16. PROTECCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Protección contra lluvias

Durante las diversas etapas de ejecución de los trabajos, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Los desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan daños.

Protección contra incendios

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que se dicten por la Dirección de Obra.

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 puedan producir.

Evitación de contaminaciones

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire y el mar, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente y de la naturaleza.

En particular el Contratista pondrá especial cuidado en las labores de transporte de los materiales hasta las zonas de vertido para evitar la contaminación de las aguas.

La Dirección de Obra ordenará la paralización de los trabajos con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas, hasta que hayan sido subsanadas, sin que ello afecte al plazo para la ejecución de la obra.

3.17.-LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener siempre la obra en buenas condiciones de limpieza, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes se le den por la Dirección en cuanto a escombros y materiales sobrantes. Asimismo, finalizada la obra, hará desaparecer todas las instalaciones provisionales.

3.18.-FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades para poder practicar replanteos, reconocimientos y pruebas de materiales y su preparación, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra.

Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán por cuenta del Contratista.

3.19.-OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si existieran obras que fueran defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, ésta determinará el precio o partida de abono que pueda asignarse, después de oír al Contratista. Este podrá optar por aceptar la resolución o rehacerlas con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda del fijado. Todo ello conforme a la cláusula 44 de PCAG.

3.20.-OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Además de las obras descritas, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan del Presupuesto o que se le ordenen por el Director de Obra y a observar las precauciones para que resulten cumplidas las condiciones de solidez, resistencia, duración y buen aspecto, buscando una armonía con el conjunto de la construcción.

Para ello, las obras no especificadas en el presente Pliego se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buenas prácticas de la construcción, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de Obra.

CAPÍTULO 4º.-MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1. ABONO DE LOS TRABAJOS

Los precios de abono serán los establecidos en el presupuesto, y corresponden a unidades terminadas, con todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para ellos. No se admitirá descomposición de estos precios y por lo tanto no se abonarán los trabajos incompletos.

El abono de las obras ejecutadas se realizará mediante la conformidad, del Director facultativo designado por la Autoridad Portuaria de Vigo, a las facturas detalladas expedidas por el Contratista, y de conformidad con lo establecido en la Regla 17 de las Normas y Condiciones Generales de Contratación de las Autoridades Portuarias.

4.2.-ABONO DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si alguno de los trabajos no se ha ejecutado con arreglo a las condiciones del contrato y fuese, sin embargo, admisible, podrán ser recibidos provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el

Contratista queda obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que la Administración apruebe, salvo en el caso que prefiera demolerlos y reconstruirlos a su costa, con arreglo a las condiciones del contrato.

CAPÍTULO 5º.-DISPOSICIONES GENERALES

5.1.-PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de los trabajos estará condicionada, en todo caso, a las condiciones climatológicas y a lo que disponga al efecto la Autoridad Portuaria. Se estima como plazo total de ejecución **DOS (2) MESES**.

5.2.-OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena ejecución de las obras, aunque no esté especificado en este Pliego, siempre que así lo disponga por escrito la Dirección Facultativa.

El Contratista estará obligado al cumplimiento, a su costa y riesgo, de todas las prescripciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigentes o que puedan dictarse durante la vigencia del Contrato.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista estará obligado a colaborar y coordinarse con las empresas que realizan la explotación portuaria de las instalaciones, estando obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba de la Dirección de Obra en relación con ello, no pudiendo reclamar el Contratista indemnización alguna por los perjuicios que le ocasione el cumplimiento de lo anterior.

5.3. PLAN DE CALIDAD

El contratista deberá presentar un plan de control de calidad en el que se recojan los ensayos a realizar en las distintas actividades, de acuerdo con este Pliego. Dicho plan habrá de presentarse a la Dirección de Obra para su aprobación, al inicio de la misma, e informar periódicamente de su control y seguimiento, mediante la emisión de informes.

5.4. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE OBRA

El Contratista será responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por la Dirección de Obra.

Adoptará asimismo las medidas necesarias para evitar la contaminación de las aguas o de la atmósfera, de acuerdo con la normativa vigente y con las instrucciones del Director de Obra.

5.5.-INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

La inspección de las obras se realizará por el Director de Obra, durante el plazo de ejecución de las mismas.

Todo el personal que intervenga en la ejecución de la obra, se considerará a todos los efectos como dependientes del Contratista.

El Director de las Obras podrá disponer la suspensión de las mismas cuando observara alguna anomalía o considerara que no se realiza con arreglo a lo proyectado, pudiendo la Dirección Facultativa ordenar la demolición de la obra ejecutada, siendo todos los gastos que se originen por cuenta del Contratista.

El Contratista tendrá en la obra un libro de órdenes convenientemente conservado, donde la Dirección Facultativa consignará por escrito las órdenes que hayan de formularse, debiendo firmar el enterado a continuación de cada orden inserta en el citado libro.

El Contratista deberá facilitar los medios y el personal auxiliar necesario para la inspección de las obras, sin derecho a abono alguno, si lo solicitase la Dirección de la Obra.

El Contratista queda obligado a facilitar al encargado de la inspección la entrada libre en la obra y en cualquier taller o establecimiento donde se construyan o acopien piezas o materiales destinados a la ejecución de las obras, pudiendo exigir, si así lo estimase conveniente el encargado de la inspección, que en su presencia se sometan los materiales y piezas que designe a las pruebas usuales, para cerciorarse de su buena calidad y desechar aquellas que no sean admisibles.

Con objeto de facilitar la inspección de las obras, el Contratista no programará ninguno de sus trabajos sin informar de ello al Director de Obra con antelación suficiente al comienzo de los mismos.

5.6. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

El Contratista colocará, a su cargo, la señalización que corresponda y que indique la Autoridad competente.

5.7. GASTOS A CARGO DEL ADJUDICATARIO

Serán por cuenta del contratista adjudicatario los gastos especificados en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

5.8. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PERIODO DE GARANTÍA

El Contratista adjudicatario queda obligado a conservar a su costa, y hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran el presente Pliego.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de UN (1) AÑO, a partir de la fecha de recepción. Durante este plazo de garantía deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, manteniendo y reparando deterioros de los trabajos realizados.

En Vigo, a 13 de septiembre de 2016

EL JEFE DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS

EL JEFE DE DIVISIÓN DE CONSERVACIÓN

Fdo.: José Enrique Escolar Piedras



Fdo.: Ignacio Velasco Martínez