
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

- 1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.
- 1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.
- 1.3. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.
- 1.4. REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA.
- 1.5. DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA.
- 1.6. NORMAS DE APLICACIÓN.

2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

3. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES.

- 3.1. PROCEDENCIA.
- 3.2. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.
- 3.3. MATERIALES A EMPLEAR EN EL RELLENO DE ZANJAS.
- 3.4. MATERIALES A EMPLEAR EN TERRAPLENES.
- 3.5. ZAHORRA ARTIFICIAL.
- 3.6. HORMIGONES.
- 3.7. ACEROS PARA ARMAR.
- 3.8. ENCOFRADOS.
- 3.9. LADRILLOS HUECOS.
- 3.10. LADRILLOS MACIZOS.
- 3.11. LADRILLOS PERFORADOS.
- 3.12. TUBERÍAS DE POLIETILENO.
- 3.13. VENTOSAS.
- 3.14. VÁLVULAS DE MARIPOSA.
- 3.15. VÁLVULAS DE COMPUERTA.
- 3.16. VÁLVULAS DE RETENCIÓN
- 3.17. TORNILLERÍA
- 3.18. ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

3.19. CASO DE QUE LOS MATERIALES NO SEAN DE RECIBO

3.20. MATERIALES GENERALES

4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

4.1. EJECUCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

4.2. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.

4.3. REPLANTEO.

4.4. MAQUINARIA Y EQUIPO.

4.5. ACCESO A LAS OBRAS.

4.6. DEMOLICIONES.

4.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

4.8. LIMPIEZA Y DESBROCE.

4.9. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.

4.10. EXCAVACIONES EN ZANJAS.

4.11. EXTENDIDO LECHO ASIENTO

4.12. RELLENOS LOCALIZADOS

4.13. ZAHORRAS

4.14. HORMIGONES.

4.15. ARMADURAS.

4.16. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.

4.17. FABRICAS DE LADRILLO.

4.18. FABRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN.

4.19. ENLUCIDOS Y ENFOCADOS.

4.20. ARQUETAS.

4.21. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES

4.22. VÁLVULAS Y ACCESORIOS

4.23. PREFILTRO

4.24. DEPOSITO DE POLIETILENO PARA INYECCIÓN DE HIPOCLORITO SÓDICO

4.25. DEPÓSITO PARA ÁCIDO NÍTRICO

4.26. CONTROL DEL MEJILLÓN CEBRA.

- 4.27. ABONOS Y ENMIENDAS.
 - 4.28. SEMILLAS.
 - 4.29. CERRAMIENTOS MIXTOS.
 - 4.30. CARPINTERÍA DE ACERO.
 - 4.31. BOMBAS
 - 4.32. REDES ELÉCTRICAS DE BAJA Y MEDIA TENSIÓN.
 - 4.33. EJECUCIONES GENERALES.
 - 4.34. CASO DE QUE LOS MATERIALES NO SEAN DE RECIBO.
 - 4.35. ORDEN DE LOS TRABAJOS.
 - 4.36. PRESCRIPCIONES GENERALES.
 - 4.37. LIMPIEZA Y ASPECTO EXTERIOR.
5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.
- 5.1. PRECIOS A QUE SE ABONARAN LAS UNIDADES DE OBRA.
 - 5.2. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
 - 5.3. TRABAJOS DE DEMOLICIÓN.
 - 5.4. DESPEJE Y DESBROCE
 - 5.5. EXCAVACIONES.
 - 5.6. LECHO DE ASIENTO.
 - 5.7. RELLENOS DE ZANJA.
 - 5.8. EXTENDIDO DE ZAHORRAS
 - 5.9. OTROS RELLENOS.
 - 5.10. TUBERÍAS DE POLIETILENO.
 - 5.11. TUBERÍAS DE PVC.
 - 5.12. PIEZAS ESPECIALES.
 - 5.13. VALVULAS DE MARIPOSA Y COMPUERTA.
 - 5.14. CONTADORES.
 - 5.15. VENTOSAS.
 - 5.16. DESAGÜES.
 - 5.17. VALVULAS HIDRÁULICAS.

- 5.18. OBRAS DE HORMIGÓN
 - 5.19. ENCOFRADO Y DEENCOFRADO.
 - 5.20. ACERO EN ARMADURAS.
 - 5.21. ARQUETAS.
 - 5.22. FILTROS.
 - 5.23. EQUIPOS FOTOVOLTAICOS.
 - 5.24. ARMARIO ELEMENTOS ELECTRÓNICOS.
 - 5.25. CABLEADOS.
 - 5.26. TOMA TIERRA EQUIPOS ELECTRÓNICOS.
 - 5.27. SONDAS DE HUMEDAD.
 - 5.28. JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.
 - 5.29. TIERRA VEGETAL.
 - 5.30. ABONOS Y ENMIENDAS.
 - 5.31. SEMILLAS
 - 5.32. ELEMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN.
 - 5.33. CERRAMIENTOS MIXTOS.
 - 5.34. FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN
 - 5.35. CARPINTERÍA DE ACERO
 - 5.36. BOMBAS
 - 5.37. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS EQUIPOS ESPECIALES
6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ESPECIALES
- 6.1. CONDICIONES GENERALES
 - 6.2. VÁLVULAS
 - 6.3. VÁLVULAS DE COMPUERTA
 - 6.4. INSPECCIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS
 - 6.5. CARRETES DE DESMONTAJE
 - 6.6. EQUIPOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN
 - 6.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

7. PRESCRIPCIONES GENERALES.

- 7.1. GENERALIDADES.
- 7.2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN LO NO PREVISTO EXPRESAMENTE EN ESTE PLIEGO.
- 7.3. ATRIBUCIONES DEL DIRECTOR DE LA OBRA.
- 7.4. COMUNICACIONES ENTRE LA ADMINISTRACIÓN Y LA CONTRATA.
- 7.5. PERMISOS Y LICENCIAS. INICIO DE LAS OBRAS
- 7.6. PROGRAMA DE TRABAJO.
- 7.7. OFICINA Y PERSONAL TÉCNICO DE LA CONTRATA.
- 7.8. GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN.
- 7.9. GASTOS DE VIGILANCIA NO TÉCNICA, ANÁLISIS, PRUEBAS Y ENSAYOS.
- 7.10. ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
- 7.11. DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS.
- 7.12. VISITA DE OBRA.
- 7.13. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.
- 7.14. PRECAUCIONES PARA LA SEGURIDAD DEL PERSONAL.
- 7.15. MEDIDAS DE SEGURIDAD.
- 7.16. LEGISLACIÓN LABORAL.
- 7.17. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO.
- 7.18. CERTIFICACIONES.
- 7.19. PLAZO DE EJECUCIÓN.
- 7.20. OBRAS DEFECTUOSAS.
- 7.21. PLAZO DE GARANTÍA.

- 7.22. CONSERVACION DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.
- 7.23. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA.
- 7.24. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.
- 7.25. CONDICIONES GENERALES ECONÓMICAS Y LEGALES.

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales tiene por objeto definir las obras, establecer las condiciones técnicas que deben satisfacer los materiales que forman parte de la misma, así como la forma correcta de ejecución de las distintas partidas y las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del proyecto de "PROYECTO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIEGO Y LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALMAZORA (CASTELLÓN).

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son: Cuadro de Precios, Pliego de Condiciones, Planos, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, Mediciones y Memoria.

1.3. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.

En caso de contradicciones e incompatibilidades entre los distintos Documentos que forman parte del Proyecto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

El Documento Planos, tiene prelación sobre los demás documentos en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El Documento Pliego de Prescripciones, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y forma de valoración de las distintas unidades de obra.

El Cuadro de Precios nº 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de las unidades de obra.

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

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

1.4. REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA.

Ingeniero Director de las Obras

Será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del Contrato, y asumirá la representación de la Propiedad frente al Contratista.

Representantes del Contratista

Se entenderá por Delegado de obra del Contratista la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Administración o promotor con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en todos aquellos actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a ésta y colaborar con ella en la resolución de los problemas que se plantean durante la ejecución.

El Adjudicatario notificará a la Administración su residencia o la de su delegado, situada en las obras o en una localidad próxima a su emplazamiento, que precisará de la previa conformidad de la Administración, para su traslado o ausencia.

Dicha persona no podrá ausentarse de las obras sin la autorización de la Dirección de obras.

1.5. DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA.

El presente Pliego de Prescripciones, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el Anuncio del Concurso, Bases de Ejecución de las Obras o en el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa por las Bases, Anuncios, Contrato o Escritura antes citada.

1.6. NORMAS DE APLICACIÓN.

Además del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- LEY 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE) aprobado por RD 1247/2008 de 18 de julio.
- Real Decreto 1797/2003 de 26 de diciembre por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-4-1988) aprobados por O.M. de 21 de Enero de 1.988, para las obras de excavaciones, rellenos y hormigones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua, P.T., en lo sucesivo, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1.974, para todas las obras y materiales con tuberías y valvulería.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (1.960).
- Instrucción para la Fabricación y suministro de hormigón preparado (OO.MM. 10-5-73).
- Orden de 31 de mayo de 1985 por la que se aprueba el Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85).
- Orden de 20 de septiembre de 1976 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-RPT/1976 "revestimiento de paramentos: pinturas".
- R.D. 842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión de 2 de agosto de 2002.
- Recomendaciones Técnicas para las Instalaciones Eléctricas en edificios. IET.
- Pliego de Condiciones Facultativas Generales para las obras de abastecimiento de agua y saneamiento (MOPU 7-3-1974 y 23-8-1949).
- ORDEN de 29 de noviembre de 2001 por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción.
- RESOLUCIÓN de 13 de mayo de 2008, de la Dirección General de Industria, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de

coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden 9-3-71).
- Real decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1163/1986 de 13 de junio por el que se modifica la Ley 42/1975 de 19 de noviembre sobre Desechos y Residuos Sólidos Urbanos.

Asimismo queda obligado el Contratista al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección a la Industria Nacional y fomento del consumo de artículos nacionales.

De todas estas normas, en caso de dualidad, tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva.

La anterior enumeración es a título orientativo, quedando el contratista obligado a cumplir todas aquellas disposiciones, que afecten a la ejecución de la Obra proyectada, y que por omisión no se hayan especificado.

2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

Se describen seguidamente el conjunto de obras e instalaciones comprendidas en el presente proyecto.

Mejora de la Gestión del Riego

1.- Instalación de prefiltro

Después de unos años de estar en funcionamiento las instalaciones de la modernización realizadas, se ha observado que tanto los filtros del cabezal de filtrado como los de los hidrantes se obturan con gran facilidad. Actualmente para asegurar el riego de todos los regantes los técnicos de mantenimiento deben limpiar los filtros del cabezal y de los hidrantes con elevada frecuencia. Basta comentar que los filtros del cabezal se han de limpiar con ácido nítrico cada 15 días como máximo.

Con el fin de minimizar los agravantes mencionados se propone la instalación de un filtro antes de los filtros existentes con elementos filtrantes de vela.

Las ventajas de estos tipos de filtros y cuyo funcionamiento está demostrado por las obras en las que actualmente están colocados son las siguientes:

- Hasta 45% más superficie filtrante. El diseño permite alojar una gran superficie filtrante en un espacio muy reducido.
- Reducida frecuencia de mantenimiento por la simple y eficaz construcción.
- Sin necesidad de la sustitución de los elementos filtrantes por construcción robusta de las velas con perfil triangular.
- Tiempo de lavado reducido con un mínimo consumo de agua por su eficaz sistema de limpieza por contracorriente, sin interrupción de filtración.
- Posibilidad de fabricar los cuerpos del filtro a casi cualquier necesidad de montaje.

La combinación de la corriente transversal y axial produce un efecto de lavado óptimo y uniforme en toda la longitud de la vela.

Diseño de estación de filtrado:

Unidades	1 filtros tipo 6.18
Tamaño /Conexión	GR 800 DN 800 PN 10
Material cuerpo	Acero soldado
Materiales internos	Acero inoxidable
Tipo elementos filtrantes	Cilíndricos y abiertos por ambos extremos

Cantidad de velas	78 Uds.
Superficie de filtración	188682 cm ²
Mando	Para funcionamiento en paralelo listo para conectar

Condiciones de trabajo:

Medio a filtrar	Agua de Riego
Caudal	3.003 m ³ / h
Presión de servicio	max. 10 bar
Temperatura de servicio	max. 60°C
Grado de filtración	50 micras
Medio de lavado	Medio propio
Tensión de servicio	3 x 400 V, 50 Hz

La filtración y el lavado automático, se efectúan a contracorriente según el principio de funcionamiento bipolar, utilizando elementos cilíndricos abiertos por ambos extremos, con estrangulación superior dinámica. El agua a filtrar entra desde ambos extremos hacia el interior de las velas, por lo que la suciedad se retiene en toda la longitud de la vela en su lado interior, aprovechando uniformemente la superficie de filtración completa.

El proceso de lavado a contracorriente se inicia automáticamente por presión diferencial o tiempo sin interrupción del proceso de filtración. El motor reductor pone en marcha los dispositivos de limpieza. El brazo de cobertura se desliza por el extremo superior abierto de la vela filtrante, realizando una estrangulación dinámica que garantiza un lavado eficaz por corriente transversal. En el extremo inferior se hace girar simultáneamente el brazo de lavado, a la vez que se abre la válvula de salida de lodos conectada a dicho brazo, originándose una fuerte contracorriente en sentido axial. La combinación de la corriente transversal y axial produce un efecto de lavado óptimo y uniforme en toda la longitud de la vela.

El filtro automático es una unidad lista para el funcionamiento. La válvula de salida de lodos se puede equipar según requerimientos con accionamiento eléctrico. El mando de control es parte del equipo y está incluido.

Se ha optado por colocarlo fuera de la estación de bombeo para evitar obra civil. Hay que modificar una válvula existente (faltan 5 cm actualmente) para poder ubicar la calderería con su by-pas.

2.- Mejora accesibilidad a la balsa

Las balsas de riego, aún realizando un mantenimiento de las mismas cada cierto tiempo, resulta indispensable proceder a su vaciado y realizar una limpieza exhaustiva de las mismas. Una vez llegado este momento conviene tener previsto el modo de poder acceder a la misma con algún tipo de maquinaria para realizar las labores de limpieza. En el caso que nos ocupa y debido a que los taludes de la balsa son demasiado verticales para poder descender por los mismos, resulta imprescindible tener una rampa de acceso con el fin de llegar al fondo de la balsa con suficiente seguridad y sin dañar la lámina de polietileno que recubre la balsa. Es por esta razón por la que es necesario proceder a la construcción de una rampa de acceso a la balsa.

La rampa prevista será de hormigón HA-25 con fibra de poliéster y con un mallazo de 15 x 15 Φ12 para evitar la fisuración del mismo. Se colocará un geotextil, lámina de polietileno y lámina de alquitrán en toda su superficie, debajo del hormigón de la rampa.

3.- Mejora de la seguridad en hidrantes

Los importes de los seguros no se ven directamente influenciados por las medidas de seguridad de los hidrantes, pero las corredurías de seguros tienen en cuenta, tras valorar el importe de los bienes a asegurar todas las medidas de seguridad que las Comunidades de regantes tengan en los elementos de su red. Por tanto, resulta necesario que la Comunidad disponga de elementos de seguridad con el fin de minimizar los importes de sus seguros y que sean fácilmente aplicables en obras de modernización de regadíos.

El sistema de alarma que se pretende colocar deberá de ser totalmente fiable ante una alarma con el fin de que no se produzcan falsas alarmas.

El sistema estará compuesto de una unidad central de recepción de alarmas, la cual se encargará de la gestión de las alarmas recibidas y del envío de SMS a los operarios destinados para ello, provocando el aviso de la intrusión en el punto exacto en que se produce. En el SMS se reflejará alarma por intrusión no deseada, el punto en el que se produce, la hora y la fecha.

La unidad central permitirá recopilar todos los datos de alarmas producidas. Mediante un PC el operario puede conectarse a la unidad vía Ethernet permitiendo descargar estos datos para ser tratados, comprobarlos, etc. Este equipo estará dotado de un sistema de alimentación de apoyo ante corte eléctrico mediante una batería de 12V – 17A.

Por otro lado las unidades remotas emisoras de las alarmas se comunicaran vía radio con la unidad central de recepción de alarmas. Cuando una intrusión se produce, el equipo emisor envía a la central receptora vía radio la alarma, siendo la central la encargada del envío del SMS a los operarios, como anteriormente se menciona. No es posible vandalizar el equipo ya que se encuentra instalado en el interior de la caseta y sólo es posible acceder al mismo abriendo la puerta de la misma.

Las unidades remotas son alimentadas a pilas con una larga autonomía, de manera que si la puerta se mantiene cerrada, el equipo no consume puesto que está en reposo, y solamente se deberá tener en cuenta el deterioro de las pilas por el paso del tiempo y las condiciones del lugar.

4.- Inyección de acidificantes en red

Se ha estudiado la posibilidad de dosificar un producto, como por ejemplo hipoclorito sódico, y simultáneamente controlar el pH del agua en la red de riego, mediante un único controlador con dos salidas analógicas independientes, que se traducen en un caudal a través de variador de frecuencia que alimenta dos dosificadoras.

Para un caudal máximo de 3000 m³/h y un ajuste de pH de 2 puntos (de pH 8 a pH 6), podemos prever un consumo aproximado de 300-600 l/h (dependiendo de la concentración de carbonatos en el agua). Se emplearía una dosificadora de membrana con caudal nominal 510 l/h y caudal máximo 612 l, alimentada a través de variador de frecuencia y dotada de ventilación adicional para alcanzar rango de trabajo desde 5 hasta 60 Hz..

Para la dosificación de hipoclorito se puede emplear una dosificadora de membrana.

Se incluye Controler, caudalímetro de paletas, sensores de pH, CE y presión, dosificación de ácido y de hipoclorito, variadores, ventiladores, válvulas antiretorno.

Quedan libres 3 salidas analógicas del controler que pueden emplearse para la dosificación de otros productos como fertilizantes.

La dosificación de cloro está prevista a través de proporcionalidad.

Se incluyen dos depósitos, uno de 3.000 l (ácido nítrico) y uno de 3.000 l (hipoclorito).

5.- Desagües en la red

Para una correcta limpieza de la red, disponer en todo momento de un agua de calidad y en el caso de tener una avería poder desaguar la red por algún punto es necesario la colocación de desagües en los puntos bajos de la red.

El desagüe incluirá una válvula de compuerta de fundición de cierre elástico PN16, conexión a tubería principal con una derivación en T de PE y tubo de PVC para llevar el agua a desaguar al punto de desagüe. Todo ello se colocará en una arqueta de 40 x 40 cubierta con una trapa de hierro fundido.

En total se colocará 15 desagües en los siguientes hidrantes:

- H712 COORDENADAS 755979, 4425975
- H739 COORDENADAS 755854, 4425970
- H761 COORDENADAS 753053, 4425792
- H804 COORDENADAS 754511,4424866
- H830 COORDENADAS 755998, 4424790
- H846 COORDENADAS 752547, 4425924
- H863 COORDENADAS 752142, 4426136

- H870 COORDENADAS 751865, 4426004
- H874 COORDENADAS 755544, 4424653
- H913 COORDENADAS 755587, 4423646
- H918 COORDENADAS 751763, 4424959
- H969 COORDENADAS 752026, 4426812
- H973 COORDENADAS 751775, 4425482
- H974 COORDENADAS 755775, 4423406
- H979 COORDENADAS 751128, 4424770

6.-Nuevos filtros en hidrantes

En los filtros cazapiedras instalados en los hidrantes los cartuchos se encuentran en malas condiciones por lo que se deberá proceder a su sustitución. Se colocarán recambios de los cartuchos filtrantes de acero inoxidable AISI-316 para filtros en Y de 2" (Φ 129 - 365 mm), de 3" (Φ 129 – 490 mm) y de 4" (Φ 129 – 737 mm).

En total los recambios de cartuchos inoxidables para filtros en Y a colocar son :de 2" (25 unidades), 3" (130 unidades) y 4" (15 unidades).

Por otra parte debido a que los filtros instalados tienen la apertura con tornillos que no resultan del todo manejables se prevé sustituir un total de 33 filtros en Y por el mismo modelo pero con apertura tipo palomilla.

7.- Sondas de humedad

El sistema de sondas de humedad realiza una precisa monitorización de la actividad hídrica del suelo, mostrando la variación a lo largo del año y el estado fenológico del cultivo. Proporciona a los técnicos, gráficas personalizadas con una medición precisa de la humedad del suelo a diversas profundidades.

Observando la circulación del agua a lo largo del tiempo para el cultivo que se intenta optimizar, se podrán tomar decisiones sobre el programa de riego y fertilización de una forma más precisa y segura.

Las sondas se comunican vía cable con los loggers (centrales de datos, recopilación y transmisión) a una distancia hasta 600-700 m. Desde los loggers se realiza la transferencia de datos al Servidor vía Internet por GPRS módem. A su vez, los datos se transfieren a los usuarios vía Internet.

Se colocarán un total de 4 sondas de humedad a 5 niveles con 4 loggers.

8.- Sistema de contención de vertidos de fertilizantes

Con el fin de cumplir normativa actual y en el caso de que se produzca un vertido accidental de alguno de los productos almacenados está previsto ejecutar un sistema de recogida de éstos con el fin de no realizar ningún vertido en la zona.

Está previsto rodear la zona que acoge los depósitos actuales de fertilizantes con un bordillo de manera que se forme una superficie estanca. En el punto más bajo de esta superficie se ejecutará una rejilla de recogida conectada a un colector de Φ 315. Este colector se conectará con una arqueta de hormigón armado enterrada, que previamente se habrá impermeabilizado con resinas epoxi. Los residuos nocivos se almacenarán en ella para posteriormente extraerlos mediante una bomba.

Por otra parte los nuevos depósitos de ácido nítrico y de hipoclorito también se rodearán con un bordillo de 50 cm de altura para formar una superficie estanca y, de la misma manera, en el punto más bajo se colocará una rejilla, conectada a un colector de las mismas características que el anterior, y que del mismo modo verterá en la arqueta de hormigón armado enterrada arriba mencionada.

El arquetón de hormigón armado se cubrirá con una losa, pues la zona donde se va a colocar es de trasiego de camiones.

9.- Equipo de control del Mejillón Cebra

El equipo previsto tiene por objeto el control y supervisión de la prevención de la implantación de colonias de mejillón cebra en las infraestructuras de almacenamiento de agua correspondientes a la Comunidad de Regantes de Almazora, incluyendo los siguientes puntos:

- Un equipo de emisión de ondas sonoras en frecuencias nocivas para el desarrollo e implantación de los estados larvarios de Mejillón Cebra. Este equipo incluye las partidas de material auxiliar correspondientes a los soportes y a la generación de energía fotovoltaica para el funcionamiento del módulo de amplificación, control y modulación del emisor. Se ubicará en la balsa.

- Dos Anillos de Actuación Magnética sobre tubería por efecto Lorenz-Faraday-Hall, con efectos distorsionadores sobre la solubilidad del carbonato cálcico y su precipitación en forma de Aragonita (lodos blandos) en lugar de permanecer como cristales sólidos de Calcita en suspensión. Se ubicarán antes del equipo de filtrado.

10.- Drenado de ventosas al exterior de los hidrantes

Con el fin de poder drenar las ventosas de los hidrantes se dispone un tubo de PVC de diámetro 50 mm y PN8 conectado a la ventosa. Este tubo se dirigirá hacia debajo de manera que enfoque el suelo del hidrante. El esquema se puede apreciar mejor en el plano 6 del Documento nº2: Planos.

11.- Adecuación y mejora de la zona existente de tuberías de abonado.

Actualmente el estado de las tuberías de abonado instalado se encuentra bastante deteriorado.

Por un lado el sol ha atacado al PVC levantándose la pintura protectora que tenían. Por otra parte debido a la humedad y al tiempo los tornillos, bridas, abrazaderas y demás elementos metálicos se encuentran totalmente oxidados, observando un riesgo claro de rotura accidental con la consecuente pérdida de abono y vertido incontrolado del mismo.

Se propone como medida realizar las siguientes actuaciones:

- Cambio de todas las bridas, tornillos, abrazaderas y elementos metálicos colocándolos de acero inoxidable.

- Lijado y pintado de las tuberías con pintura resistente a los rayos del sol. Esta solución se puede considerar buena si conlleva un mantenimiento de la misma.

- Cambio de la bomba de inyección y de la de trasiego.

11.- Instalación de contadores antihurto.

Dado que la instalación de riego ha sido víctima de varios actos vandálicos se ha proyectado la instalación de contadores antihurto.

Se prevé instalar 70 contadores de 1" , 40 contadores de 1" y media y 40 contadores de 1" y un cuarto.

12.- Ampliación de la red existente.

Con el fin de abastecer a parcelas que quedaron sin riego en fases anteriores, se prevé colocar 458 m de tubería de polietileno de diámetro 110 mm. El trazado de la tubería se realizará por los caminos existentes.

Mejora de la eficiencia energética: Auditoría Energética

Se propone la realización de una auditoría energética por los altos consumos energéticos de la Comunidad de Regantes, cualquier actuación encaminada a disminuir dichos costes puede reportar una gran rentabilidad a la Comunidad. Derivada de dicha auditoría aparecerían una serie de actuaciones encaminadas al ahorro energético que en su momento se consultaría con la Comunidad la conveniencia de incluirse en la obra. Se realizaría por parte de la Universidad Miguel Hernández, recomendada por los técnicos del AVEN por su especialización en Comunidades de Regantes.

El IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) tiene un conjunto de actuaciones encaminadas a la diversificación energética a través de fuentes renovables y al ahorro de energía. Estas medidas están agrupadas en el Plan de Energías Renovables 2005-2010 y la Estrategia de Eficiencia Energética en España desarrollada mediante sus Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012.

En el Plan de Acción 2008-2012, entre otras actuaciones, se propone desarrollar la medida de "Realización de Auditorías Energéticas y Planes de Actuación de Mejoras en Comunidades de Regantes". Para la puesta en marcha de esta medida, el IDAE ha desarrollado un protocolo de auditoría energética en comunidades de regantes que permite un análisis exhaustivo de la situación energética de la comunidad. Con este protocolo se pueden diagnosticar los puntos débiles de menor eficiencia de la comunidad de regantes y proponer así soluciones de

mejora energética de la misma. Se pretende que este protocolo de auditoría energética sea una herramienta útil para valorar y reducir, en su caso, el consumo energético y económico de las explotaciones agrícolas en regadíos. Los loggers funcionan como sistemas autónomos de energía mediante una batería y un panel solar. Las sondas cuentan con sensores de capacitancia que pueden colocarse a distintas profundidades.

3. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES.

3.1. PROCEDENCIA.

Los siguientes artículos en los que se indica la procedencia de los materiales, son a título orientativo para el Contratista, quien no está obligado a utilizarlos.

La procedencia de los materiales no liberará en ningún caso al Contratista de la obligación de que estos cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

Los materiales procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista, y que hayan sido previamente aprobados por el ingeniero Director de las obras, sea cual sea la distancia a las obras.

Ensayos. Las pruebas y ensayos se llevaran a cabo bajo el control de la Dirección de la Obra.

Se utilizaran para los ensayos las normas que en los diversos artículos de este capítulo se fijan, o que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones y Normas reseñadas en este Pliego, así como las normas de ensayo UNE, las del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción (NLC) y del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), y en su defecto cualquier norma nacional o extranjera aprobada por la Dirección de Obra.

El número de ensayos a realizar, será fijado por la Dirección de Obra.

Abono del costo de los ensayos. Todos los gastos que se originen con motivo de los ensayos y análisis de materiales, así como las pruebas de calidad de las unidades de obras en fábrica o "in situ", realizados con la frecuencia prescrita en este Pliego de Condiciones o fijado por el Ingeniero Director de las Obras en su caso, serán por cuenta del Contratista, no pudiendo en ningún caso sobrepasar el 1 % (uno por ciento) del total del presupuesto de las obras.

3.2. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales serán reconocidos por el Ingeniero Director de las Obras, ó persona delegada por él, antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrá procederse a su colocación siendo retirados de la obra los que sean desechados.

Este reconocimiento previo no constituye la aprobación definitiva, y el Ingeniero Director podrá hacer quitar, aun después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en dicho primer reconocimiento. Los gastos que se originen en este caso, serán de cuenta del Contratista.

3.3. MATERIALES A EMPLEAR EN EL RELLENO DE ZANJAS.

Para la formación del lecho de asiento sobre el que se apoyarán las tuberías se utilizará arena con un tamaño máximo de ocho milímetros (8 mm).

Para el relleno de la tubería se utilizará material catalogado como adecuado según el PG3, seleccionado antes de la aportación en zanja con elementos de tamaño inferiores a 25 mm, hasta cubrir la generatriz superior de los tubos en 15 cm,.

En el caso de que el material procedente de la excavación no fuera adecuado de acuerdo a los ensayos que se realicen, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo del mismo u ordenar la utilización de material de préstamo que cumpla dichas condiciones.

El resto del relleno de la zanja se realizará con material procedente de la excavación en el que se habrán eliminado previamente los elementos de tamaño superior a 25 cm.

3.4. MATERIALES A EMPLEAR EN TERRAPLENES.

Será de aplicación respecto a la ejecución de terraplenes, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 330 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

Estas unidades comprenden el suministro y transporte de materiales útiles, directamente desde el punto donde se hayan excavado, o bien desde un acopio intermedio, o incluso desde préstamos hasta el lugar donde se forme el terraplén, así como su extensión o compactación de acuerdo con los planos, especificaciones del proyecto y órdenes del Director de Obra, además de la previa ejecución de las pruebas de compactación (relleno de ensayo), si fuera necesario.

En el caso de terraplén procedente de préstamo, quedarán incluidas las operaciones de excavación, en la zona de préstamo, incluso precortes y utilización de explosivos si fuese necesario, el drenaje de los frentes de excavación, así como las operaciones de acabado de las zonas de préstamo.

La ejecución del terraplén incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas operaciones se realizarán cuantas veces sea preciso.

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra y de préstamos que autorice el Ingeniero Director de las Obras.

En caso de aprovechamiento de préstamos en zonas que afecten a cursos de aguas o propiedad privada, el Contratista gestionará los permisos realizará los proyectos y cuantas otras medidas sean precisas de acuerdo con los particulares y organismos competentes.

Con respecto a las características y clasificación de los materiales serán de aplicación los apartados 330.3.2 y 330.3.3 respectivamente, de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

3.5. ZAHORRA ARTIFICIAL.

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 510 "Zahorras", según la redacción del mismo contenida en la Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carretera y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas totales o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Será de aplicación a la formación de capas granulares de base para caminos o carreteras, realizadas con áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.

- Refino de la superficie de la última tongada.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo de setenta y cinco por ciento (75%) de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

- Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de gravas o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.
- El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.
- Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo.
- Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daño a estructuras a otras capas de firma, o contaminar el suelo o corriente de agua.

Composición granulométrica

La granulometría del material, según UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla siguiente para las zahorras artificiales:

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

El cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

Para empleo como capa de firme se puede añadir:

- Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas material.
- El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración el ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según UNE- EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.
- El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.
- Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta (30).

El material será "no plástico", según las Normas NLT 105/72 y 106/72, para la reposición en caminos en los que se prevé un posterior tratamiento asfáltico.

3.6. HORMIGONES.

Definición

Se refiere esta unidad a la ejecución de hormigones hidráulicos de cualquier tipo, en masa o armado. La colocación y retirada de los encofrados y armaduras se regirá por las normas prescritas en los artículos correspondientes de este Pliego.

Hormigones hidráulicos

Se definen como hormigones hidráulicos los hormigones formados por mezclas de cemento, áridos finos, áridos gruesos, agua y, eventualmente, productos de adición que al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia. Se denominarán ciclópeos si a ellos se agregan mampuestos que no pasan por el elemento mezclador y se colocan a mano dentro del encofrado.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la vigente instrucción del hormigón EHE-98 aprobada por el R.D. 226/98 de 11 de diciembre, del Ministerio de Fomento, B.O.E. nº 11 de 13 de enero de 1999.

Cementos o conglomerantes hidráulicos

Son productos que amasados con agua fraguan y se endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

Los conglomerantes hidráulicos deberán cumplir las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-03 y, asimismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la vigente instrucción del hormigón.

MATERIALES

Áridos

- Definición y generalidades

Se entiende por *arena* o *árido fino*, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96); por *grava* o *árido grueso*, el que resulta retenido por dicho tamiz, y por *árido total* (o simplemente *árido* cuando no haya lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

- Condiciones físico-químicas

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
Terrones de arcilla, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7133:58	1,00	0,25

Partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7134:58	-	5,00	
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7244:71	0,50	1,00	
Compuestos totales de azufre expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99	1,00	1,00	
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99	0,80	0,80	
Cloruros expresados en Cl ⁻ y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99	hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05	0,05
	hormigón pretensado	0,03	0,03

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

No se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena (EAV), determinado "a vista" (UNE 83131:90) sea inferior a:

- 75, para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición.
- 80, el resto de los casos.
 - Condiciones físico-mecánicas

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

- Friabilidad de la arena (FA) ≤ 40. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83115:98EX (ensayo micro-Deval)
- Resistencia al desgaste de la grava ≤ 40. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-2:99 (ensayo de Los Ángeles)
- Absorción de agua por los áridos ≤ 5%. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83133:90 y la UNE 83134:90

La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (método de ensayo UNE EN 1367-2:99) no será superior a la que se indica en la siguiente tabla:

Áridos	Pérdida de peso con sulfato magnésico
Finos	15%
Gruesos	18%

- Granulometría y forma del árido

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá los valores de la siguiente tabla:

ÁRIDO	PORCENTAJE MÁXIMO QUE PASA POR EL TAMIZ 0,063 mm	TIPOS DE ÁRIDOS
Grueso	1%	- Áridos redondeados - Áridos de machaqueo no calizos
	2%	- Áridos de machaqueo calizos
Fino	6%	- Áridos redondeados - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna clase específica de exposición.
	10%	- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna clase específica de exposición. - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición.
	15%	- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición.

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la tabla siguiente:

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso, en los tamices						
	4 mm	2 mm	1mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	82	(1)
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

(1) Este valor será el que corresponda de acuerdo con la tabla anterior

- 94% para:
- Áridos redondeados.
- Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a la clase general de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien que estén sometidas a alguna clase específica de exposición.
- 90% para:
- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a la clase general de exposición IIIa, IIIb, IIIc ó IV o bien que estén sometidas a alguna clase específica de exposición.
- Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición.
- 85% para
- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición.

Las arenas que no cumplan con las limitaciones establecidas en este huso podrán utilizarse en hormigones si se justifica experimentalmente que las propiedades relevantes de éstos son, al menos, iguales que las de los hormigones hechos con los mismos componentes, pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

La forma del árido grueso se expresará mediante su coeficiente de forma o bien mediante su índice de lajas, debiendo cumplir al menos las prescripciones relativas a uno de los dos, según se indica a continuación.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7238:71, no debe ser inferior a 0,20. Se entiende por coeficiente de forma α de un árido, el obtenido a partir de un conjunto de n granos representativos de dicho árido, mediante la expresión:

$$\alpha = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{\frac{\pi}{6}(d_1^3 + d_2^3 + \dots + d_n^3)}$$

donde:

- α Coeficiente de forma
- V_i Volumen de cada grano
- d_i La mayor dimensión de cada grano, es decir, la distancia entre los dos planos paralelos y tangentes a ese grano que estén más alejados entre sí de entre todos los que sea posible trazar.

El índice de lajas del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 933-3:97, debe ser inferior a 35. Se entiende por índice de lajas de un árido el porcentaje en peso de áridos considerados como lajas con arreglo al método de ensayo indicado.

En caso de que el árido incumpla ambos límites, el empleo del mismo vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio.

- Suministro

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen los requisitos establecidos.

El suministrador notificará al peticionario cualquier cambio en la producción que pueda afectar a la validez de la información dada.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Designación del árido (d/D).
- Identificación del lugar de suministro.

- Almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Cementos

El cemento a utilizar será del tipo CEM II/A-P/42,5, cualquier otro que sea aceptado por la Dirección de las Obras.

El cemento empleado, deberá ajustarse a lo indicado en el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-03", así como las condiciones específicas que se señalan en el presente Pliego.

- Transporte y almacenamiento del cemento

En sacos

Los sacos empleados para el transporte de cemento se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas ni fugas.

A la recepción en obra de cada partida, la Dirección de las Obras examinará el estado de los sacos y procederá a rechazarlos o a dar su conformidad para que se pase a controlar el material.

Los empleados para el transporte del cemento se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. A tal efecto, los sacos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén, dejando corredores entre las distintas pilas para permitir el paso del personal y conseguir una máxima aireación del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita el paso de aire a través de las propias pilas que forman los sacos. Los cementos de distinta procedencia o partidas se almacenarán de forma que sea fácil su distinción. La Dirección de las Obras comprobará, con la frecuencia que sea necesaria, si del trato dado a los sacos durante su descarga se producen desperfectos que pudieran afectar a la calidad del material, y de ser así, impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

A granel

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará a la Dirección de las Obras con la debida antelación el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte del cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisterna se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad.

- Ensayos del cemento

De recepción y control

Se realizarán los ensayos que se indican en los artículos correspondientes de la vigente instrucción del hormigón (EHE).

El cemento no se empleará en obra excesivamente caliente. Su temperatura no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados centígrados.
- Temperatura ambiente más cinco grados centígrados.

De almacenamiento

Independientemente, y además de lo anterior, cuando una partida de cemento en condiciones atmosféricas normales haya estado almacenada durante un plazo igual a cuatro (4) semanas, o superior, se procederá a comprobar, antes de su empleo, que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

En ambiente muy húmedo, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de las Obras podrá variar, a su criterio, los plazos indicados anteriormente.

Agua

- Condiciones generales

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:71) ≥ 5

- sustancias disueltas (UNE 7130:58) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)
- sulfatos, expresados en SO_4^- (UNE 7131:58), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m) ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
- ión cloruro, Cl^- (UNE 7178:60):
- Para hormigón pretensado ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
- Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración ≤ 3 gramos por litro (3.000 p.p.m)
- hidratos de carbono (UNE 7132:58) 0
- sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235:71) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)

realizándose la toma de muestras según la UNE 7236:71 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Se realizarán estos ensayos preceptivamente antes de comenzar la obra, cuando varíe la procedencia del agua y cuando lo ordene la Dirección de las Obras.

Aditivos

Únicamente se podrán emplear aditivos que procediendo de fábricas de reconocida solvencia, sean aceptados por la Dirección de las Obras.

Deberá justificarse mediante ensayos la idoneidad del aditivo que proponga el Contratista, demostrando que no modifica las condiciones de resistencia, plasticidad, etc. exigidas en este Pliego. La clasificación habrá de realizarse de acuerdo con lo que establezca el fabricante, y acepte la Dirección de las Obras.

Se proibirán en hormigones armados los aditivos que produzcan corrosión de las armaduras como el cloruro cálcico.

Las obras de hormigón se realizarán de acuerdo con la vigente "Instrucción del Hormigón Estructural" EHE y serán de las resistencias características especificadas en los planos.

Los hormigones podrán ser procedentes de plantas de fabricación o fabricados "in situ", pero deberán presentar a los 28 días las resistencias características requeridas

Dosificación: La dosificación de los materiales se fijará, para cada tipo de hormigón, de acuerdo con las indicaciones que se dan a continuación, debiendo, en todo caso, ser aceptadas por el Ingeniero Director de las Obras.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón, se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

- Dosificación del cemento se hará en kilogramos por metro cúbico.
- Dosificación de los áridos: La dosificación de los áridos a utilizar se hará en kilogramos por metro cúbico.
- Dosificación del agua: La dosificación del agua se hará por metro cúbico.
- Dosificación de los aditivos: Cuando se estime pertinente, podrá emplazarse como adiciones al hormigón, todo tipo de productos sancionados por la experiencia, y que hayan sido definidos en el presente Pliego. Las dosificaciones deberán ser fijadas por el Ingeniero Director a la vista de las circunstancias que concurren en cada tipo de obra.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo. La ejecución de cualquier mezcla de hormigón en obra no deberá iniciarse hasta que su correspondiente fórmula de trabajo haya sido estudiada y aprobada por el Ingeniero Director.

Dicha fórmula señalará, exactamente, el tipo de cemento Portland a emplear, la clase y tamaño del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos, en peso de cemento, árido fino y árido grueso, y en volumen el agua, todo ello por metro cúbico de mezcla. Sobre las dosificaciones ordenadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes:

- El uno por ciento en más o en menos, en los áridos.

- El uno por ciento en más o en menos, en la cantidad de agua.
- La relación agua-cemento se fijará mediante ensayos que permitirán determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso.

En todo caso, las dosificaciones elegidas deberán ser capaces de proporcionar hormigones que posean las cualidades mínimas de resistencia indicadas anteriormente.

Para confirmar este extremo antes de iniciarse las obras y una vez fijados los valores óptimos de la consistencia de tales mezclas en función de los medios de puesta en obra, tipo encofrados, etc., se fabricarán cinco masas representativas de cada dosificación, determinándose su asiento en cono de Abrams, y moldeándose, con arreglo a normas, un mínimo de seis probetas por cada dosificación correspondiente a cada tipo de hormigón. Conservadas estas probetas en ambiente normal se romperán a los veintiocho días.

Asimismo, si el Ingeniero Director lo considera pertinente, deberán realizarse ensayos de resistencia a flexotracción. Los asientos y resistencias características obtenidas se aumentarán y disminuirán respectivamente, en un quince por ciento para tener en cuenta la diferente calidad de los hormigones ejecutados en laboratorio y en obra, y se comprobarán con los límites que se prescriban. Si los resultados son favorables, la dosificación puede admitirse como buena.

Al menos de una de las cinco amasadas correspondientes a cada dosificación se fabricará doble número de probetas, con el fin de romper la mitad a los siete días y de deducir el coeficiente de equivalencia entre la rotura a los siete días y a los veintiocho días.

3.7. ACEROS PARA ARMAR.

Se define como armaduras de acero a emplear en hormigón el conjunto de barras de acero que se colocarán en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

El acero especial a emplear en armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción EHE, siendo del tipo B 400 S.

Calidad

La calidad de las barras se adaptará a las prescripciones de la Instrucción citada anteriormente.

Transporte y almacenamiento

Para el transporte de aceros de diámetros hasta $d = 10$ mm. podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior de 50 d. Los aceros con diámetro superior a 10 mm. se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en la forma precisa para su colocación.

Las barras de acero especial se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva ni puedan mancharse de grasa, aceites o sustancias análogas que perjudiquen su adherencia al hormigón. Por otra parte, las barras se almacenarán ordenadas por diámetros con objeto de evitar confusiones en su empleo.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Prescripciones Técnicas Particulares.

3.8. ENCOFRADOS.

La misión del encofrado es contener y soportar el hormigón fresco hasta su endurecimiento, sin experimentar asientos ni deformaciones, dándole la forma deseada.

Materiales

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc., exigiéndoles como cualidades principales las de ser rígidos, resistentes, estancos y limpios.

La madera, en el caso de que se use este material, cumplirá las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos.
- Haber sido desecada perfectamente al aire.
- No presentar ningún signo de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas, entalladuras, cortes o agujeros, o de cualquier otro defecto que pueda perjudicar su solidez y resistencia.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas según la mayor dimensión de la pieza.
- Dar sonido claro por percusión.

En cualquier caso, los encofrados y las uniones de sus distintos elementos poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones las cargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, los debidos a la compactación de la masa.

3.9. LADRILLOS HUECOS.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 221 del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.10. LADRILLOS MACIZOS.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 222 del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.11. LADRILLOS PERFORADOS.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 223 del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.12. TUBERÍAS DE POLIETILENO.

Las tuberías de polietileno serán fabricadas por extrusión, con tratamiento de negro de carbono que permita su instalación en contacto directo con la radiación solar si así fuera necesario.

Las tuberías de polietileno de alta densidad incluidas en el presente proyecto, entre 40 y 315 mm de diámetro, deberán disponer de certificado de producto, emitido por entidad acreditada por ENAC, cumplirán las prescripciones y especificaciones incluidas en la norma UNE-EN 12201 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE), Partes 1 a 7, y las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento.

Se consideran como longitudes tipo las de doce (12) metros y seis (6) metros, para diámetros exteriores superior a 63 mm. en P.E. de alta densidad, entendiéndose que estas magnitudes no son longitudes totales, sino útiles. Los diámetros menores se comercializan en rollos de gran longitud (50 – 100 m.) lo que permite mecanizar su instalación.

Tabla de valores característicos del polietileno de alta densidad:

PROPIEDADES	UNIDADES	PE.100
Densidad	Kg/ m ³	0.953
Resistencia a la tracción elástica.	Kg/ cm ²	210
Alargamiento a la rotura	%	≥350
Tensión mínima requerida (MRS)	Mpa	8.0
Módulo de elasticidad	Kg/ cm ²	9000
Dureza Shore	Escala D	65
Coefficiente de dilatación lineal	mm/ m °C	0.22
Índice de fluidez	g/ 10 min	0.3
Contenido en negro de carbono	%	2.5

Conductibilidad térmica	K _{cal} /m °C	0.37
Constante dieléctrica	-	2.5
Tiempo inducción oxidación 210°C	Minutos	≥10
Coefficiente de diseño	-	1.6
Tensión de diseño σ_s	Mpa	5.0

Control de calidad

El fabricante dispondrá de laboratorio para el control de características físicas y químicas de la materia prima y productos acabados. En ellos se realizarán los siguientes controles: de la materia prima, del proceso de fabricación y de los productos acabados.

Los ensayos que deben realizarse para la comprobación de las características técnicas básicas de la resina de PE empleada en la fabricación de los tubos de PE, deben ser los establecidos en las tablas 1 y 2 de la norma de producto UNE-EN 12201-1, y serán conformes con los requisitos indicados en las mismas.

Ensayos del compuesto en forma de granza empleado en los tubos de PE:

- Densidad del compuesto
- Contenido en negro de carbono (compuesto negro)
- Dispersión del negro de carbono (compuesto negro)
- Dispersión del pigmento (compuesto azul)
- Contenido en agua
- Contenido en materias volátiles
- Tiempo de inducción a la oxidación
- Índice de fluidez en masa (MFR) para PE 40
- Índice de fluidez en masa (MFR) para PE 63, PE 80 y PE 100

Ensayos del compuesto en forma de tubo:

- Resistencia a la tracción en uniones por fusión a tope
- Resistencia a la propagación lenta de fisuras (tamaño del tubo 110 o 125 mm SDR 11)
- Efecto sobre la calidad del agua
- Resistencia a la intemperie (compuestos azules solamente)
- Tiempo de inducción a la oxidación
- Alargamiento en la rotura
- Resistencia hidrostática a 80 °C
- Resistencia a la propagación rápida de fisuras

Control de proceso de fabricación:

Se realizará sobre muestras obtenidas a lo largo de proceso de trabajo de las máquinas en fábrica procediendo a los siguientes ensayos:

- Aspecto: en un examen visual, las superficies de los tubos presentarán un aspecto liso, estarán limpias y libres de grietas u otros defectos superficiales. Los tubos deben ser azules o negros con bandas azules.
- Marcado: Todos los tubos deben ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo: • Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial, • Fecha de fabricación (mes y año y número de lote), • Tipo de material (PE 40, 63, 80 o 100), • Diámetro nominal, DN (en mm), • Presión nominal, PN (en bar), • Espesor nominal, e (en mm), • Referencia a la norma correspondiente en cada aplicación, • Marca de calidad del producto, en su caso.
- Control dimensional.

Control de los productos acabados:

Los tubos serán conformes con los requisitos establecidos en la norma UNE 12201-2.

Los ensayos que deben realizarse sobre los tubos de PE una vez fabricados son:

- Resistencia hidrostática a 20 °C
- Resistencia hidrostática a 80 °C
- Alargamiento en la rotura
- Índice de fluidez en masa MFR
- Tiempo de inducción a la oxidación
- Efecto sobre la calidad del agua

El fabricante entregará copia de los resultados obtenidos en todos los ensayos del proceso de control de calidad correspondiente a los lotes suministrados a obra.

3.13. VENTOSAS.

La ventosa es un elemento hidromecánico de protección que, conectado a la tubería en los puntos altos de su trazado, se abre automáticamente, dejando escapar el aire allí almacenado, y se cierra cuando éste ya ha salido en su totalidad, impidiendo la salida del agua. La versión más sencilla consta de uno o dos flotadores en forma de bolas que se pueden mover libremente dentro de un cuerpo de fundición conectado a la tubería.

Las ventosas deberán estar instaladas en todos los puntos altos de la red y en todos los puntos que determine la Dirección de Obra o que se indiquen en los perfiles longitudinales e irán protegidas por arquetas.

Permitirán la evacuación del aire de una tubería vacía en procesos de llenado y la entrada de aire durante el vaciado, así como eliminar la acumulación de aire cuando la red esté bajo presión. Los cuerpos de las ventosas serán fácilmente desmontables permitiendo la fácil sustitución de sus partes móviles, así como su limpieza.

Las ventosas serán automáticas trifuncionales de los diámetros adecuados para cada una de las conducciones proyectadas y previamente a su instalación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

Diámetro Nominal (DN). Se define como diámetro nominal de la válvula o ventosa el diámetro interior de la sección de paso de la misma, en la zona de su conexión con la tubería, independientemente que, en su interior, pueda tener partes o conductos de un diámetro diferente.

Presión Nominal (PN). Máxima presión que, de acuerdo con el proyecto, debe soportar la válvula o ventosa, incluyendo golpes de ariete y suponiendo siempre el conjunto más desfavorable de situaciones.

El diseño general de las ventosas será tal que garantice la expulsión del aire almacenado en la tubería, incluso con la máxima presión de régimen y sin que su funcionamiento produzca golpes de ariete superiores a los prefijados por este concepto. Además sus materiales de diseño serán los adecuados para una vida larga en buen uso.

La limitación del golpe de ariete que se produce al cerrarse automáticamente la ventosa, al terminar la evacuación del aire, exige orificios de salida de aire pequeños, de un área inferior al valor "s" dado por la fórmula:

$$s = S \cdot P / 20\ 000$$

donde:

S = área de la sección transversal de la tubería.

s = sección útil de salida del aire, en las mismas unidades que "S".

P = sobrepresión admitida para el golpe de ariete producido por la ventosa, medido en metros de columna de agua.

La conexión de la ventosa con la tubería se hará por medio de bridas; se recomienda intercalar una pequeña válvula de corte que, cuando esté cerrada, permita desmontar la ventosa para su reparación o sustitución.

El cierre de la salida de aire se realizará por contacto de dos materiales, de los cuales uno será forzosamente acero inoxidable, y el otro un material elastomérico adecuado.

Las ventosas serán de triple propósito, es decir para evacuar pequeñas cantidades de aire en las tuberías ya presurizadas (automática), para evacuar durante el proceso de llenado de las tuberías, y para permitir la entrada de aire durante el vaciado de la tubería.

Los materiales de los distintos componentes de las ventosas serán los siguientes:

- Ventosas DN-80 mm: cuerpo en fundición, unión brida, flotador de polipropileno, juntas EPDM, recubierta interior y exteriormente de pintura epoxi.
- Ventosas DN-50 mm: cuerpo en poliamida reforzada con fibra de vidrio con tratamiento protector contra rayos ultravioleta, flotador de polipropileno expandido, juntas de EPDM, base metálica unión rosca.

Se comprobará que las dimensiones geométricas cumplen las que haya ofertado el fabricante. En especial se comprobarán los espesores y los eventuales descentrados en el fundido de las piezas. El fabricante entregará certificado de las pruebas realizadas en el proceso de fabricación de los lotes suministrados, incluyendo al menos la prueba de estanqueidad.

La prueba de estanquidad tiene por finalidad comprobar que la impermeabilidad entre las distintas piezas que lo requieren son estancas y que, asimismo, en las válvulas el obturador cerrado también lo es.

La prueba se realizará atornillando al banco de pruebas la brida que corresponda de la unidad a ensayar, teniendo la precaución de evacuar bien el aire de su interior. La presión hidráulica se elevará lentamente hasta alcanzar 1,10 veces el valor de la presión máxima de servicio prevista para el timbraje nominal de la unidad correspondiente.

La presión se mantendrá durante quince minutos (15 min) y durante ese tiempo no se observarán pérdidas ni goteos a través del cierre del obturador ni de los elementos de impermeabilización entre piezas.

3.14. VÁLVULAS DE MARIPOSA.

La válvula de mariposa es la formada por un cuerpo cilíndrico o, en algunos casos, cónico, en cuyo interior un obturador, en forma de disco o lenteja, gira sobre un eje diametral calado en el disco o sobre dos muñones diametralmente opuestos, solidarios con el disco unos 90° moviéndolo desde la posición de cierre completo hasta la de apertura total. Generalmente el disco, en su posición de cierre, no queda normal al eje del conducto sino un poco oblicuo con objeto de facilitar la estanquidad.

La válvula de mariposa es utilizada en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión. No son idóneas para regulación.

La válvula funcionará en dos posiciones básicas: abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad conforme a lo expuesto en el párrafo anterior.

La presión nominal será PN-6 ó PN 10, conforme a UNE 19.002, según se especifique en mediciones y presupuesto.

Elementos de que constan.

Se describe la válvula de mariposa, de diseño habitual, de accionamiento por giro de obturador o mariposa alrededor de un eje ortogonal a la dirección de circulación del fluido, a través del dispositivo externo de maniobra.

Los elementos principales de las válvulas de mariposa son: cuerpo, obturador, eje, tapa, cojinetes, juntas de estanqueidad, enlaces al a conducción y dispositivo de accionamiento externo.

Principios de maniobra.

La interrupción del paso del fluido se produce por la interposición de un obturador circular cuyo movimiento de giro se realiza alrededor de un eje ortogonal al de circulación y solidario con el mismo.

La maniobra, (excepto para $\phi \leq 300$ mm), se realiza mediante un dispositivo que actúa sobre el mecanismo de desmultiplicación que, en general, será del tipo sinfín y corona o biela, con topes ajustables en las posiciones "todo abierto" y "todo cerrado", y autoblocantes de forma que el disco pueda reglarse en cualquier posición. Al conjunto formado por este mecanismo y su alojamiento le denominaremos reductor.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro del eje y del actuador, en sentido horario.

Todas las válvulas de mariposa podrán ser cerradas en las condiciones de máxima carga de agua y pleno caudal. El tiempo de cierre será determinado en función de las condiciones de explotación.

En todas las válvulas de mariposa, la velocidad del agua a través de la válvula, estando en situación de apertura máxima, no será superior a ocho metros por segundo (8 m/s). Para velocidades más altas el fabricante de la válvula deberá demostrar la inexistencia de vibraciones inadmisibles y de cavitaciones.

Elementos constitutivos de la válvula de mariposa.

Cuerpo de la válvula. El cuerpo de la válvula será de construcción de chapa de acero soldado o de acero moldeado; estará provisto de dos bridas extremas para conexiones atornilladas a bridas similares dispuestas en las tuberías de aguas arriba y aguas abajo. El cuerpo de la válvula dispondrá de soportes integrados (patas) para transmitir la carga total vertical a la cimentación de hormigón. Los cubos para alojamiento de cojinetes de los ejes de giro del obturador serán de acero forjado e integralmente soldados al cuerpo de la válvula. El asiento de la junta de estanquidad del disco de la válvula será de acero inoxidable.

No obstante lo anterior, el cuerpo de las válvulas de pequeño diámetro, fabricadas en serie, podrán ser de fundición dúctil.

Obturador. El disco obturador de la válvula será fabricado en chapas de acero soldadas distensionadas o en acero moldeado, o una combinación de ambos. El diseño del disco podrá ser del tipo de lenteja o biplano.

La junta de estanquidad del disco será de caucho natural o sintético con retenedores y tornillería de metal resistente a la corrosión.

El muñón con casquillos será soportado por el cuerpo de la válvula. Los casquillos serán autolubricados, de la mejor calidad y previstos para el conjunto del muñón. Los casquillos serán diseñados y construidos para ajuste desde el exterior de la válvula.

Mecanismos de accionamiento. El mecanismo de accionamiento de las válvulas de mariposa deberá incluir un cilindro hidráulico de doble efecto y contrapeso, bases y anclajes para el cilindro, biela de unión y dispositivos de traba.

Aireación. En función de las condiciones de operación, el fabricante de la válvula deberá proyectar y suministrar el sistema de aireación de la válvula, con todos sus dispositivos.

Materiales.

El cuerpo de las válvulas será de fundición dúctil nodular. Las calidades mínimas serán las correspondientes a FGE42-12 UNE 36-118.

El eje o semi-ejes serán de acero inoxidable, calidad mínima F3402, F3403, F3404 de UNE 36-016 (AISI 420).

Los cojinetes o casquillos sobre los que pivota el eje serán autolubricados, con ausencia total de grasas, de bronce de calidad mínima C-7350 UNE 37-103-78.

Fabricación.

Las válvulas serán ensambladas completamente en el taller del fabricante con su mecanismo de accionamiento y accesorios, con el fin de verificar el correcto diseño, fabricación y mecanización, comprobar tolerancias, ajustes y proceder, posteriormente, a las pruebas en taller.

Las pruebas en taller abarcarán dos fases:

Pruebas de operación en las cuales las válvulas serán maniobras en seco por su propio mecanismo en varios ciclos completos de apertura y cierre para demostrar la correcta operación de la válvula y el apropiado asiento de las juntas de estanquidad.

Los cuerpos de las válvulas serán probados a una presión de vez y media la presión normal de trabajo utilizando fondos apropiados. La duración de la prueba de presión será, al menos, de treinta minutos (30 min). Las tensiones producidas en las válvulas por la prueba de presión no superarán el ochenta por ciento (80%) del límite elástico del acero utilizado. Posteriormente la válvula será probada con su presión normal de trabajo para verificar las fugas, que no deberán exceder de seis centésimas de litro por segundo (0,06 l/s) por metro de junta.

Transporte y almacenamiento.

Las válvulas deberán enviarse limpias, en posición ligeramente abierta. Todos los elementos irán bien protegidos y los orificios tapados, mediante tapas de plástico de forma que se evite la introducción de elementos extraños que pudieran perjudicar la válvula o su higiene.

Es obligación del fabricante el correcto embalaje y carga de las válvulas. El embalaje ha de garantizar que las válvulas no sufran en el transporte ningún tipo de golpe, debiendo evitarse roces en la pintura y esfuerzos superiores a los que la válvula ha de soportar. Es preciso extremar las precauciones en el caso de que la válvula lleve acoplado un mecanismo externo de accionamiento manual o mecánico. El embalaje deberá impedir la maniobra de las válvulas durante el transporte. El fabricante ha de justificar estos extremos.

Montaje.

Las funciones básicas a cumplir por las válvulas de seccionamiento son:

- Corte de agua, aislando dos secciones de la red
- Guarda, permitiendo aislar un elemento de la red para su sustitución u operación de conservación y mantenimiento.

En línea con la conducción se instalarán alojadas en arquetas con un carrete de desmontaje.

Salvo que exista dificultades para ello, las válvulas deberán instalarse con el eje o semi-eje en posición horizontal, con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que eventualmente pudiera arrastrar el agua por el fondo de la tubería, dañado el cierre.

Pruebas en obras.

Cuando el montaje de los equipos hidromecánicos se haya finalizado, se procederá a realizarlos controles y pruebas necesarios para verificar el correcto montaje de los equipos y el cumplimiento de las características establecidas en el proyecto aprobado.

Las pruebas serán realizadas tanto en seco como con carga de agua.

Las pruebas con carga de agua se realizarán en dos fases; una durante el primer llenado del sistema hidráulico, con carga de agua reducida y, posteriormente, una segunda fase con el 100% de la carga.

Con anterioridad a la iniciación del montaje, el Contratista someterá a la aprobación del Director un Plan de verificaciones y pruebas, en seco y con carga de agua.

Las verificaciones y pruebas en seco serán, al menos, las siguientes:

- Verificación dimensional de las piezas empotradas y en los equipos móviles.
- Verificación dimensional de holguras entre las partes empotradas y los equipos en ellas instalados.
- Comprobación del buen funcionamiento de cada una de las válvulas en sus movimientos de cierre y apertura.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los finales de carrera e indicadores de posición.
- Medición de las velocidades de apertura y cierre de los equipos así como los medios de maniobra.
- Comprobación de presiones en los circuitos hidráulicos durante las maniobras de apertura y cierre.
- Verificación de las revoluciones de los motores, potencia absorbida, calentamiento, etc.

Las pruebas con carga de agua deberá comprender, como mínimo, lo siguiente:

- Verificación de filtraciones en válvulas cerradas.
- Comprobación del correcto funcionamiento de cada uno de los equipos en sus movimientos de apertura y cierre.
- Medición de las velocidades de apertura y cierre y tiempos de maniobra.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los finales de carrera indicadores de posición.
- Verificación de las revoluciones de los motores, potencia absorbida, calentamiento, etc.

Datos del equipo.

El fabricante especificará, al menos, las siguientes características:

A. Características generales de la válvula

Dimensiones principales: diámetro interior, diámetro exterior máximo, distancia entre bridas exteriores (longitud de la válvula), altura total del cuerpo.
Presión nominal de servicio.
Presión de prueba.
Tipo de obturador o disco (lenteja, biplano, etc).
Diámetro del obturador.
Tipo del eje y muñones de giro.
Diámetro del eje.
Caudal de agua máximo para el que está prevista la posibilidad de cierre en servicio.
Par necesario para el cierre de la válvula pasando el caudal anterior.
Par necesario para abrir la válvula con la carga de agua máxima.
Peso total de la válvula.

B. Características de los mecanismos de accionamiento

Tipo de mecanismo.
Tiempo de apertura.
Tiempo de cierre.
Si el mecanismo de accionamiento fuera de tipo oleohidráulico:
Número de cilindros.
Diámetro exterior del cilindro.
Diámetro interior del cilindro.
Diámetro del vástago.
Carrera nominal del pistón.
Presión nominal en el cilindro.
Presión nominal en la bomba de aceite.
Caudal de la bomba de aceite.
Tipo y potencia del motor eléctrico.
Peso del mecanismo de accionamiento.

C. Materiales Clase, calidad y normas de:

Cuerpo de la válvula.
Obturador o disco.
Eje del obturador.
Casquillos en los muñones.
Aro de estanquidad del obturador.
Asiento del aro anterior en el cuerpo de la válvula.
Cilindro, vástago y pistón del mecanismo de accionamiento oleohidráulico, en su caso.
Mecanismo de accionamiento de tipo mecánico, en su caso.
Brazos y contrapesos, en el caso de válvulas de protección.
Elementos de by-pass. Válvulas, tuberías, etc.
Piezas de anclaje de la válvula y de los mecanismos de accionamiento.
Agujeros de registro.
Sistema de aireación.

3.15. VÁLVULAS DE COMPUERTA.

La válvula de compuerta es un elemento hidromecánico destinado a cerrar el paso del agua en una tubería mediante un obturador deslizante, alojado dentro de un cuerpo o carcasa. Consta del cuerpo exterior dentro del cual se mueve el obturador o elemento de cierre, que desliza dirigido por unas guías. El movimiento de traslación del obturador, necesario para las maniobras de apertura o cierre, se consigue por el giro de un husillo o vástago roscado que se acciona desde el exterior con un volante. Para impedir la fuga de agua entre el husillo y el tejuelo

existe un anillo impermeabilizante que, suele ser de material elastomérico. Para mejorar la impermeabilidad se dispone, a veces, otra pieza atornillada fijamente al sombrero, que es el prensaestopas.

El diseño general de las válvulas de compuerta será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar de la tubería el cuerpo de la válvula. Asimismo, deberá ser posible sustituir o reparar los elementos impermeabilizantes del mecanismo de maniobra, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador. La parte inferior del interior del cuerpo no tendrá acanaladuras que faciliten la deposición de sedimentos que impidan el cierre. Una vez abierta la válvula no habrá ningún obstáculo en la sección de paso de agua.

Se usarán las presiones PN-10 ó PN-16, según corresponda, cumpliéndose las normas UNE 19153 y UNE 19159.

El cuerpo de la válvula y su tapa estarán fabricados de fundición dúctil o, bajo justificación, de acero moldeado.

El obturador será de fundición dúctil o de acero inoxidable. En el primer caso, la fundición podrá estar recubierta de elastómero, en cuyo caso la estanquidad se realizará mediante compresión del recubrimiento contra el interior del cuerpo o dotado de aros de bronce, que se asentarán sobre otros aros, también de bronce, fijados al cuerpo. El espesor de los aros será superior al 20% de su ancho; la compresión máxima admisible que soporten los aros será de 14 MPa (143 kp/cm²).

El husillo y el mecanismo de maniobra serán de acero inoxidable y la tuerca donde gira éste de bronce o latón de alta resistencia.

La impermeabilización del husillo se conseguirá con anillos de elastómero, prohibiéndose el uso de estopa o material análogo.

Los pernos o tornillos que unen las distintas partes del cuerpo serán de fundición dúctil, si el cuerpo también lo fuera, o de acero cadmiado, en otro caso.

Todas las superficies metálicas que no sean de acero inoxidable tendrán un tratamiento anticorrosivo que, como mínimo, será de pintura alquitrán-epoxi, o de una imprimación de "Wash-Primer" y pinturas de cinc posteriores, que deberán ser aprobadas previamente por el Director.

Los espesores de las distintas partes o piezas que componen la válvula compuerta deberán ser fijadas por el fabricante mediante cálculos teóricos y ensayos, de forma que el coeficiente de seguridad a la rotura sea, como mínimo de 4 para la fundición dúctil y de 2,5 frente al límite elástico, en el acero.

Pruebas de recepción.

Las válvulas se someterán a dos tipos de pruebas distintas: de resistencia y de estanquidad. Ambos tipos de pruebas se efectuarán en fábrica con los medios materiales y humanos del fabricante y a cargo de éste, en presencia del Director o persona en quien delegue.

El número de unidades objeto de la prueba será el de una escogida al azar por cada lote de cinco unidades. Si el resultado fuese aceptable se dará el lote como bueno; si el resultado fuere desfavorable, se probarán todas las unidades del mismo.

No obstante, bastará que una sola unidad del conjunto del suministro sea desechada para que el Director esté facultado para exigir, con cargo al fabricante, las pruebas de todas y cada una de las unidades.

Se comprobará, asimismo, que las dimensiones de las piezas y la calidad de los materiales son las definidas en los Planos.

Control dimensional.

Se comprobará que las dimensiones geométricas cumplen las que haya ofertado el fabricante. En especial se comprobarán los espesores y los eventuales descentrados en el fundido de las piezas.

Prueba de resistencia.

La prueba de resistencia tiene por finalidad comprobar que el cuerpo principal de la válvula tiene la resistencia mecánica suficiente para resistir la presión interior máxima de diseño con suficiente seguridad.

La prueba consistirá en someter a la válvula, con una de sus bridas atornillada a un banco de pruebas y la otra con una tapa resistente, también atornillada, a la presión máxima de servicio prevista para el timbraje nominal de la unidad correspondiente.

El obturador de las válvulas se situará en posición entreabierto para que la presión hidráulica se iguale a ambos lados.

Se tomarán precauciones para conseguir la total expulsión del aire que pudiese quedar en su interior; la elevación de la presión se hará lentamente.

No se admitirá ninguna pérdida ni goteo a través del cuerpo, aunque pueden tolerarse pequeños goteos al exterior a través de la impermeabilización existente entre las distintas piezas.

La presión de prueba se mantendrá durante cinco minutos (5 min) y durante ese tiempo se le darán al cuerpo de la válvula algunos golpes de martillo.

Las válvulas compuerta se accionarán tres veces desde la posición de cierre total a la de total apertura y a la inversa, para comprobar que esa maniobra es realizable.

Prueba de estanquidad.

La prueba de estanquidad tiene por finalidad comprobar que la impermeabilidad entre las distintas piezas que lo requieren son estancas y que, asimismo, en las válvulas el obturador cerrado también lo es.

Esta prueba no se realizará en las válvulas reductoras de presión y, se entenderá que en las válvulas de compuerta la presión puede actuar alternativamente en ambas caras del obturador.

La prueba se realizará atornillando al banco de pruebas la brida que corresponda de la unidad a ensayar, teniendo la precaución de evacuar bien el aire de su interior. La presión hidráulica se elevará lentamente hasta alcanzar 1,10 veces el valor de la presión máxima de servicio prevista para el timbraje nominal de la unidad correspondiente.

La presión se mantendrá durante quince minutos (15 min) y durante ese tiempo no se observarán pérdidas ni goteos a través del cierre del obturador ni de los elementos de impermeabilización entre piezas.

3.16. VÁLVULAS DE RETENCIÓN

Las válvulas de retención serán de disco partido, con un muelle único que actúe simultáneamente sobre los dos semidiscos en el momento en que cese el flujo, previniendo el flujo contrario.

El asiento, independiente para cada parte del disco, estará moldeado en el cuerpo de la válvula y producirá un sellado completo.

El asiento podrá ser de goma en una sola pieza o de metal-metal, asegurando en cualquier caso la perfecta estanqueidad, aún con bajas presiones.

La válvula dispondrá de dos ejes independientes e intercambiables. El eje posterior servirá de apoyo a los semidiscos para evitar vibraciones y torsiones innecesarias.

El acabado exterior permitirá alinearla perfectamente entre dos bridas estándar.

3.17. TORNILLERÍA

Toda la tornillería empleada en las instalaciones y unión entre piezas especiales y valvulería será de acero inoxidable, grupo austenítico, de composición conforme a la norma DIN-267, y tendrá las siguientes propiedades:

Acero inoxidable Tipo AISI-Grupo	Clase de resistencia	Diámetros mm	Tornillos			Tuercas
			Resistencia a la tracción R_m N/mm ²	Límite de alargamiento del 0,2 % $R_{p0,2}$ N/mm ²	Alargamiento de rotura a A_L mm	Tensión de ensayo S_p N/mm ²
AISI 304 - A2	50	≤39	≥ 500	≥ 210	≥ 0,6 d	≥ 5000

3.18. ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

No se procederá al empleo de los materiales, sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de las Obras, previa realización en su caso de las pruebas y ensayos previstos en este Pliego.

En caso de no conformidad con los resultados conseguidos, bien por el Contratista o por el Director de las Obras, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de la Construcción dependiente del Ministerio de Fomento, siendo obligatorio, para ambas partes la aceptación de los resultados que obtengan y de las conclusiones que formule.

Todos los gastos de las pruebas y ensayos necesarios para definir las cualidades de los materiales de este Pliego de Condiciones, serán abonados por el Contratista.

3.19. CASO DE QUE LOS MATERIALES NO SEAN DE RECIBO

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de la Obra dará orden al Contratista para que a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o lleven el objeto a que se destina.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Administración, se recibirán, pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

3.20. MATERIALES GENERALES

Los materiales utilizados en las obras de este proyecto y no analizados específicamente en este Capítulo, serán de buena calidad y con las características que exija su correcta utilización y servicio.

4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

4.1. EJECUCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

Las obras se ejecutarán con sujeción a las dimensiones y detalles que marcan los planos y demás documentos que integran el presente Proyecto, sin que pueda separarse el Contratista de las prescripciones de aquel, salvo las variaciones que en el curso de los trabajos se dispongan formalmente.

Si a juicio del Director de las obras, hubiera parte de la obra mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces le sean necesarias hasta que quede a satisfacción del Director de las obras, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a pedir indemnizaciones de ningún género, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción provisional.

El Contratista garantizará en todo momento, mediante los medios necesarios en cada caso, el mantenimiento del servicio de agua para riego existente en las diferentes zonas de actuación con anterioridad al inicio de los trabajos, debiendo adaptar en cada momento el plan de las obras a estas circunstancias, evitando que la producción de las zonas de cultivo se vea perjudicada por causas imputables a las obras.

4.2. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.

La señalización de las obras durante su ejecución, será de cuenta del Contratista, efectuándola de acuerdo con la Instrucción 8.3 IC (BOE 18/9/97). Asimismo está obligado a balizar y señalizar extremando la medida, incluso estableciendo vigilancia permanente, aquellas que por su peligrosidad puedan ser motivo de accidente, en especial las zanjas abiertas y obstáculos en carreteras y calles, siendo también de cuenta del Contratista las indemnizaciones y responsabilidades que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización insuficiente o defectuosa.

El Contratista, bajo su responsabilidad y a sus expensas, asegurará el tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, bien por las carreteras y calles existentes o desviaciones que sean necesarias atendiendo la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el paso se efectúe dentro de las exigencias mínimas de seguridad y tránsito. Igual criterio se seguirá con los accesos a caminos, fincas o edificios.

La obligación del Contratista es ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspectos de las obras aunque no se halle expresamente determinado en estas condiciones, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación lo disponga el Director de las obras.

Las dudas que pudieran surgirle en las condiciones y demás documentos del contrato se resolverán por el Director de las obras, así como la inteligencia de los planos y descripciones y detalles, debiendo someterse el Contratista a lo que dicho facultativo decida.

El Contratista nombrará técnico de suficiente solvencia para interpretar el proyecto, disponer de su exacta ejecución y dirigir la materialidad de los trabajos.

4.3. REPLANTEO.

Consiste en el conjunto de operaciones que es preciso efectuar para trasladar al terreno los datos expresados en el documento de Planos y que definen la obra.

El replanteo se hará en una o varias veces y siempre de acuerdo con los datos del proyecto y las órdenes del Ingeniero Director de las Obras; este replanteo deberá hacerse una vez limpia la zona de actuación.

El contratista está obligado además de realizar el replanteo, a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para este replanteo, con inclusión de los clavos y estacas o señales, haciéndose directamente responsable de cualquier desaparición o modificación de estos elementos, una vez aprobado el replanteo por el Ingeniero Director de las Obras.

Del resultado final del replanteo se levantará un acta que firmarán por triplicado el Ingeniero Director de las Obras y el contratista.

4.4. MAQUINARIA Y EQUIPO.

Como anejo al preceptivo programa de trabajo que debe presentar el Contratista, presentará una relación de maquinaria a utilizar en la obra con los plazos de empleo de cada una.

El Contratista seleccionará la maquinaria adecuada al terreno existente (orografía, servidumbres, disponibilidad de terreno, etc). No se abonarán los posibles desperfectos debidos a la selección de maquinaria inadecuada. En caso de ejecución por contrata, la conservación y reposición de los caminos de acceso, plataformas de apoyo de maquinaria y zonas de vertido provisional de tierras será por cuenta de El Contratista, no siendo esta partida de abono.

La maquinaria incluida en esta relación, será inventariada a su recepción en obra, y no podrá ser retirada de la misma sin la autorización expresa del Ingeniero Director, una vez que compruebe que su baja no afecta a los plazos programados.

Si en el transcurso de la ejecución de las obras se comprobara que con el equipo programado no se pueden cumplir los plazos fijados, parcial o totalmente, está obligado el Contratista a aportar los medios y elementos necesarios, no eximiéndole en ningún caso, la insuficiencia o deficiencia del equipo aceptado de la obligación contractual del cumplimiento de los plazos parciales y de terminación de las obras.

El equipo deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.

4.5. ACCESO A LAS OBRAS.

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, escaleras, etc., para acceso a las obras y a los distintos tajos serán contruidos por el Contratista por su cuenta y riesgo, pudiendo exigir el Ingeniero Director de las Obras mejorar los accesos a los tajos o crear otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de las obras. Todo cambio o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos tajos o modificaciones de proyecto, será por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a que sean modificados los planos de ejecución de las obras. Estas sendas, pasos, escaleras y barandillas cumplirán lo especificado en este Pliego, al tratar de las Precauciones para Seguridad del Personal.

También será de cuenta del Contratista los caminos de acceso a las diversas graveras que explote y a las escombreras.

La conservación y reparación ordinaria de los caminos y demás vías de acceso a las obras o a sus distintos tajos, serán por cuenta del Contratista.

4.6. DEMOLICIONES.

Consisten en el derribo de todas las construcciones de hormigón, mampostería, ladrillo o material análogo, que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo de materiales
- Retirada de los materiales de derribo.

Derribo de los materiales.

Las operaciones de derribo, se ejecutarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños posibles en las construcciones existentes de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa de las obras. En estas precauciones está incluido el apeo de elementos que fueran necesarios.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada de los materiales de derribo.

El Director de las Obras suministrará una información completa sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar.

4.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Estos trabajos incluyen todas las operaciones necesarias para la excavación de las zonas afectadas por las obras, bien sea en los desmontes, en el área de apoyo de los terraplenes donde existen materiales que sea necesario eliminar o en los préstamos que sean precisos para la elección de las tierras y arreglo posterior del área de los préstamos, una vez terminada su explotación.

La distancia de vertido de los materiales de excavación que no sean utilizados en la obra podrá ser cualquiera que mande el Ingeniero Director de la Obra.

Vertederos y escombreras. Antes de comenzar las obras de excavaciones el Director de las Obras señalará los lugares de posibles caballeros o depósitos de escombreras.

Los escombros se dejarán en los depósitos de manera que sean estables y no entorpezcan el tráfico ni la evacuación de las aguas pluviales.

El contratista podrá proponer el depósito de escombros en zonas proscritas en los párrafos anteriores siempre que a su cuenta construya los muros o espaldones de protección suficientes para evitar el arrastre de los escombros, ciñéndose a los planos e instrucciones previamente aprobados por el Director de las Obras.

4.8. LIMPIEZA Y DESBROCE.

Remoción de los materiales de desbroce.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en aquellos elementos que el Ingeniero Director designe y marque como destinados a ser conservados intactos.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm.) serán eliminados de tal forma que no quede ninguno dentro del cimientado del relleno, ni a menos de quince centímetros (15 cm.) de profundidad bajo la superficie natural del terreno. También se eliminarán bajo los terraplenes de cota inferior a treinta y cinco centímetros (35 cm.) hasta una profundidad de cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la explanada.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación serán arreglados, conforme a las instrucciones que al respecto dé el Director de las Obras.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada de los materiales objeto de desbroce.

Todos los subproductos forestales, excepto la leña de valor comercial, serán quemados de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.

4.9. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.

Será de aplicación respecto a excavación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 320 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Toda excavación ha de estar llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas. Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se le han de referir todas las lecturas topográficas.

Será de cuenta del contratista la ejecución de las pistas de acceso a los tajos, el mantenimiento de los mismos, la humectación, y una vez finalizados los trabajos el remoción de los terrenos y la completa restitución de la superficie afectada a su estado inicial.

No se han de acumular las tierras al borde de los taludes.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las máquinas de excavación o la voladura, si es el caso, pueda afectar a construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar a la D.O.

El trayecto que ha de recorrer la maquinaria ha de cumplir las condiciones de anchura libre y de pendiente adecuadas a la maquinaria que se utilice. La rampa máxima antes de acceder a una vía pública será del 6%.

La operación de carga se ha de hacer con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado para el material que se desee transportar, provisto de los elementos que son precisos para su desplazamiento correcto, y evitando el enfangado de las vías públicas en los accesos a las mismas.

Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

Las excavaciones respetarán todos los condicionantes medioambientales, y en especial los estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental, sin que ello implique ninguna alteración en las condiciones de su ejecución, medición y abono.

Las tierras que la D.O. considere adecuadas para rellenos se han de transportar al lugar de utilización. Las que la D.O. considere que se han de conservar se acopiarán en una zona apropiada. El resto tanto si son sobrantes como no adecuadas se han de transportar a un vertedero autorizado.

Los trabajos de excavación en terreno rocoso se ejecutarán en la medida de lo posible, de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuadas para su empleo en rellenos.

Por causas justificadas la Dirección de Obra podrá modificar los taludes definidos en el proyecto, sin que suponga una modificación del precio de la unidad

Los sistemas de desagüe tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

Se considera incluido en todas las excavaciones al agotamiento.

Los cambios de pendiente de los taludes y el encuentro con el terreno quedarán redondeados. La terminación de los taludes excavados requiere la aprobación explícita de la D.O.

4.10. EXCAVACIONES EN ZANJAS.

Será de aplicación respecto a excavación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 321 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

El Contratista de las obras notificará al Director, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del citado Director.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación.

Para la excavación de zanja sobre aglomerado se procederá inicialmente al corte mediante disco de una capa de 10 cm del pavimento asfáltico o de hormigón para su posterior demolición mediante compresor manual u otro

medio que se considere adecuado. La Dirección Facultativa podrá autorizar el corte de pavimento mediante fresado

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad de los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad, si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un asentamiento satisfactorio.

El material excavado se colocará de forma que no se obstruya la buena marcha de las obras, ni el cauce de arroyos acequias o ríos, ni haga peligrar la estructura de las fábricas parcial o totalmente terminadas.

En laderas donde hay peligro de deslizamiento o de formaciones de grietas se aumentará la profundidad de la zanja, colocando las tuberías a ser posible fuera de la zona afectada por dichos movimientos del suelo.

Dimensiones de las zanjas

La tubería será enterrada a una profundidad tal que quede protegida del tráfico que por azar pueda cruzarla, de las operaciones mecánicas agrícolas, de heladas o de grietas en el suelo.

Las dimensiones de las zanjas quedan definidas en los planos, en función de los diámetros de tuberías a colocar.

Tolerancias de las superficies acabadas: el fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a diez centímetros (10 cm), en más o en menos, respecto de las superficies teóricas.

4.11. EXTENDIDO LECHO ASIENTO

El extendido de la arena o material granular en el fondo de la zanja se realizará de forma que asegure en todo momento el cumplimiento de las condiciones de apoyo indicadas en los cálculos mecánicos de tuberías.

Por lo general, previo replanteo por parte de los topógrafos, se procederá al vertido del material en el interior de la zanja y este será repartido de forma mensual, si las dimensiones de la zanja lo permiten podrá utilizarse la maquinaria adecuada para aumentar el rendimiento en al ejecución.

El espesor del lecho será uniforme y no inferior a un tercio (1/3) del diámetro de la tubería con un mínimo de cien (100) milímetros. En condiciones húmedas o de terreno blando, o donde la superficie de la solera sea muy irregular, deberá aumentarse el espesor del lecho en lo que estime el Director de Obra.

4.12. RELLENOS LOCALIZADOS

Será de aplicación respecto a la ejecución de rellenos localizados, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 332 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

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

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego, del Proyecto y las indicaciones del Director de las Obras.

Ejecución de las obras

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

Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de las Obras decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de las Obras.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d) desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

Relleno de zanjas para instalación de tuberías.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de las Obras.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

Para los rellenos de zanja se tendrá en cuenta lo siguiente:

Los criterios a seguir son los siguientes:

- Para el relleno de zanjas hasta cubrir 15 cm por encima de la generatriz superior de la tubería se utilizará material seleccionado o adecuado procedente de la excavación. Cuando no exista material seleccionado o adecuado procedente de la excavación, el Contratista utilizará material de préstamo debiéndose cumplir las mismas condiciones que en el párrafo anterior.
- Para el relleno de zanjas desde los 15 cm. por encima de la tubería hasta la cota de la base del firme se utilizará el material procedente de la excavación al que previamente se le habrá eliminado las piedras mayores de 25 cm.
- La base del firme para la reposición del pavimento será a base de zahorra artificial y tratamiento asfáltico. El extendido, regado y compactación se ejecutará de acuerdo a las indicaciones de los apartados correspondientes del presente pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

4.13. ZAHORRAS

La zahorra se hará en cantera y se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que, en ningún caso, un exceso de la misma lave al material.

Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en este Artículo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza 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.

Todos los compactadores deberán ser autopropropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t), y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponde al noventa y cinco por cien (95%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor Modificado", según la Norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las Obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

El extendido de la capa de zahorra artificial en la traza de caminos de servicio y servidumbre se realizará mediante motoniveladora.

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad de material tales que se supere, en más de dos (2) puntos porcentuales, la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación.

Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (2500 m) de calzada, o alternativamente en diez mil metros cuadrados (10.000 m²) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuere menor.

Las muestras se tomarán y los ensayos "in situ" se realizarán en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

- Compactación: por lote de 2500 ml o 10.000 m² se realizarán dos ensayos de:
 - Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
 - Densidad "in situ", según la Norma 109/72.

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el presente Artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, como isótopos radiactivos.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

4.14. HORMIGONES.

Tipología y fabricación de hormigones

Para su empleo en las distintas partes de la obra y de acuerdo con la resistencia característica exigible a los veintiocho (28) días en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm.

Estudio de la mezcla

Antes de iniciarse cualquier obra se estudiará su fórmula de trabajo, que señalará exactamente la cantidad de cemento a emplear, las clases y tamaños del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos en peso de cemento, árido fino, árido grueso y agua, todo ello por metro cúbico de mezcla.

La dosificación mínima de cemento y el tipo a utilizar serán los prescritos por la EHE, y la fórmula de trabajo, ensayos y condición de ejecución del hormigón deberá ser sometida a la aprobación de la D.O.

Las curvas granulométricas de los áridos se comprobarán para las diferentes calidades de hormigón, cada vez que varíe su procedencia, cuando se suponga que la proporción de árido fino aumenta, o la calidad del material varíe de alguna manera.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor, teniendo en cuenta la resistencia exigida, docilidad, trabazón, método de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso.

Una vez establecidas las dosificaciones teóricas, y antes de colocarlos en obra, se realizarán para cada tipo de hormigón a emplear los ensayos previos y característicos señalados en la Instrucción EHE.

En cualquier caso la dosificación del hormigón propuesta por el Contratista habrá de ser aprobada por la Dirección de las Obras, aprobación que no exime al Contratista del cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.

Fabricación del hormigón

La fabricación del hormigón podrá hacerse por cualquiera de los procedimientos siguientes:

Mezcla mecánica en obra

La instalación de hormigonado y los dispositivos para la dosificación de los diferentes materiales deberán ser aprobados por la Dirección de las Obras. Estos dispositivos se contrastarán por lo menos una vez cada quince días.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

Cada uno de los diferentes tamaños de árido, así como el cemento se pesarán por separado, y al fijar la cantidad de agua que debe añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino, y, eventualmente, el resto de los áridos.

Como norma general, los productos de adición, excepto los colorantes, que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón. No deberán utilizarse cementos de distinto tipo o partida en una misma amasada.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin disgregación, de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la hormigonera.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera, se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de agua, cemento o áridos.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos (30 minutos), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. Esta operación se hará también cuando se cambie de tipo o partida de cemento.

Mezcla mecánica en camiones

El camión mezclador podrá ser de tipo cerrado con tambor giratorio o de tipo abierto provisto de paletas.

En cualquier caso, será capaz de proporcionar mezclas uniformes y de descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

La velocidad de mezclado de las mezcladoras de tambor giratorio será superior a 4 rpm y la velocidad de funcionamiento de las paletas de las mezcladoras abiertas no será inferior a 4 rpm ni superior a 16 rpm.

La velocidad de agitación, para ambos tipos de mezclado, no será inferior a 2 rpm ni superior a 6 rpm.

La capacidad del mezclador será fijada por el fabricante y el volumen de la mezcla en ningún caso será superior al 60% de dicha capacidad, si se utiliza como mezclador, ni superior al 80% si se usa como elemento de transporte con agitación.

La descarga del hormigón en obra deberá hacerse dentro de la hora y media que sigue a la introducción del cemento en la mezcla. Este período de tiempo deberá reducirse si la temperatura ambiente es elevada o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón. La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de una manera continua, y por tanto los intervalos de entrega de amasijos destinados a obras iniciadas no deberán ser tan amplios como para permitir un fraguado del hormigón colocado, y en ningún caso excederán de los 60 minutos.

Las operaciones de mezclado en los mezcladores sobre camión comenzarán dentro de los treinta minutos que siguen a la incorporación del cemento a los áridos.

En cualquier caso los camiones mezcladores deberán entregar con cada amasada una hoja especificando la hora en que fueron cargados, la hora límite de uso del hormigón y el tipo de hormigón servido.

Transporte del hormigón

El transporte del hormigón, desde la amasadora hasta el tajo de colocación, podrá hacerse por múltiples procedimientos; baldes, camiones, canaletas, etc. Cualquiera que sea la forma de transporte, deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- No deberá transcurrir mucho tiempo entre el amasado y la puesta en obra del hormigón. Dicho intervalo no será superior a una hora.
- Durante el transporte no deberán segregarse los áridos gruesos, lo que provocaría en el hormigón pérdidas de homogeneidad y resistencia.
- Deberá evitarse, en lo posible, que el hormigón se seque durante el transporte.
- Como las características de la masa varían del principio al final de cada descarga de la amasadora, no es conveniente dividir una misma amasada en distintos recipientes para su transporte.

Puesta en obra del hormigón

El vertido y colocación del hormigón deberán efectuarse de manera que no se produzca la disgregación de la mezcla. El peligro de disgregación será mayor, en general, cuanto más grueso sea el árido y más discontinua su granulometría, siendo sus consecuencias peores cuanto menor es la sección del elemento que se hormigona. Se deberá tener en cuenta:

- El vertido no debe efectuarse desde gran altura (dos metros como máximo en caída libre), procurando que su dirección sea vertical y evitando desplazamientos horizontales de la masa. El hormigón debe ir dirigido durante el vertido, mediante canaleta u otros dispositivos que impidan su choque libre contra el encofrado o las armaduras.
- La colocación se efectuará por capas o tongadas horizontales de espesor inferior al que permita una buena compactación de la masa (en general, de 20 a 30 cm., sin superar los 60 cm.). Las distintas capas se consolidarán sucesivamente, "cosiendo" cada una a la anterior con el medio de compactación que se emplee, sin que transcurra mucho tiempo entre capas para evitar que la masa se seque o comience a fraguar.
- No se arrojará el hormigón con pala a gran distancia, ni se distribuirá con rastrillos para no disgregarlo, ni se le hará avanzar más de un metro dentro de los encofrados.
- En las piezas muy armadas, y en general, cuando las condiciones de colocación sean difíciles puede ser conveniente, para evitar coqueas y falta de adherencia con las armaduras, colocar primero una capa de dos o tres centímetros del mismo hormigón pero exento del árido grueso, vertiendo inmediatamente después el hormigón ordinario.
- En el hormigonado de superficies inclinadas, el hormigón fresco tiene tendencia a correr o deslizar hacia abajo, especialmente bajo el efecto de la vibración. Si el espesor de la capa y la pendiente son grandes, es necesario utilizar un encofrado superior. Caso contrario, puede hormigonarse sin este contraencofrado, colocando el hormigón de abajo a arriba, por roscas cuyo volumen y distancia a la parte ya compactada deben calcularse de forma que el hormigón ocupe su lugar definitivo después de una corta acción del vibrador.

Vibrado del hormigón

Se utilizarán vibradores internos de aguja. La frecuencia de vibración estará comprendida entre 6.000 y 10.000 ciclos por minuto. La aguja deberá disponerse verticalmente en la masa del hormigón, introduciéndola en cada tongada hasta que la punta penetre en la capa inferior, cuidando de evitar el contacto con las armaduras que existan, cuya vibración podría separarlas de la masa del hormigón. La aguja no deberá desplazarse horizontalmente durante su trabajo y deberá retirarse con lentitud, para que el hueco que crea a su alrededor se cierre por completo.

La separación entre los distintos puntos de inmersión del vibrador depende de su radio de acción, y debe ser del orden de vez y media este; normalmente, la separación óptima oscila entre 40 y 60 cm. Es preferible vibrar en muchos puntos durante poco tiempo, que en pocos durante más tiempo, de tal manera que se produzca en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante.

Hormigonado en tiempo frío o lluvioso

Se suspenderá el hormigonado aquellos días en que la temperatura a las 9 de la mañana (hora solar), sea inferior a 4°C.

En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado, se podrán tomar las siguientes precauciones.

- Calentar el agua de amasado.
- Proteger las superficies hormigonadas mediante sacos.
- Prolongar el curado durante el mayor tiempo posible.
- Se consideran como días no aptos para la colocación de hormigón aquellos en que la precipitación sea superior a 5 mm.

Hormigonado en tiempo caluroso

No deberá hormigonarse por encima de los 40°C si se trata de elementos de mucha superficie (pavimentos, losas, soleras, etc.). En las proximidades de estas temperaturas convendrá regar continuamente los encofrados y superficies expuestas de hormigón.

Para reducir la temperatura de la masa podrá recurrirse al empleo de agua fría.

Se tomarán todas las medidas necesarias para reducir en lo posible la temperatura inicial del hormigón fresco, como proteger del sol el cemento y los áridos.

En tiempo caluroso, se protegerán de la acción directa de los rayos del sol las superficies de hormigón recién colocado, para ello se utilizarán lonas, arpilleras, o cualquier otro dispositivo que a juicio de la Dirección de las Obras resulte eficaz.

Curado del hormigón

Por la influencia decisiva que tienen las operaciones de curado del hormigón en su resistencia, se pondrá especial atención a esta fase de construcción.

Cualquier defecto que se pudiera producir a consecuencia del curado, será reparado por cuenta del Contratista. Si fuera necesaria la demolición y posterior reposición, estas operaciones también, serán por cuenta del Contratista.

El período de curado mínimo será de siete días, aumentando a quince días cuando se trate de elementos de hormigón en masa, o cuando así lo ordene la Dirección de las Obras.

Durante este primer período de endurecimiento, se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas que puedan provocar su fisuración.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente Pliego.

En los hormigones en masa en elementos de gran dimensión se preverán los medios de refrigeración y control de temperatura para que la temperatura no supere en 10° C a la ambiente del lugar.

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados centígrados (20°C) a la del hormigón.

El curado del hormigón se realizará con aportación de agua, y sólo en casos excepcionales, y previa aprobación por escrito de la DO, se podrán utilizar productos filmógenos.

Ejecución de juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos y en el presente Pliego, y las instrucciones de la Dirección de las Obras.

Se cuidará de que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola de sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial dejando los áridos al descubierto; para ello, se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se verterá una capa fina de lechada antes de añadir el nuevo hormigón.

Los tipos de hormigón a emplear serán los indicados en los planos del Proyecto, o por la Dirección de Obra.

Ensayos.

Se realizarán los ensayos de control del nivel indicado en los planos, de acuerdo con el artículo correspondiente de la Instrucción EHE. Los valores de las magnitudes n y N señalados en ese artículo serán establecidos por la Dirección de las Obras.

4.15. ARMADURAS.

La preparación, ejecución y colocación de las armaduras en obra cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción EHE.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo, y en cualquier caso el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras los correspondientes planos de despiece.

El recubrimiento nominal de las armaduras será de 35 mm.

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

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

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

La Dirección de las Obras examinará la armadura y dará su aprobación, por escrito, antes de que se proceda al hormigonado.

Cuando las armaduras a emplear excedan en longitud a las normales del mercado, el Contratista estará autorizado a soldar los hierros a tope, y deberá presentar oportunamente la modificación correspondiente al plano de armaduras. Los métodos de soldadura deberán ser aprobados previamente por la Dirección de las Obras.

4.16. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.

Generalidades

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse debidamente a la Dirección de las Obras aquellos que se salgan de esta norma.

Los enlaces de los distintos elementos o puntos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas. Los encofrados, sus ensambles, soportes y cimbras, tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a tres (3) milímetros, ni de conjunto superiores a la milésima de la luz, y, aunque hayan sido aceptados para su empleo por la Dirección de las Obras, no por ello quedará libre el Contratista de las responsabilidades a que pudiera haber lugar. La tolerancia del acabado será milimétrica.

Los encofrados de paramento, y en general los de superficies vistas estarán cepillados, con tablas bien machihembradas y bien ajustadas si son de madera, y en todo caso dispuestas de manera que la superficie del hormigón no presente salientes, rebabas o desviaciones visibles. En las juntas de hormigonado los encofrados deben volver a montarse de forma que sean estancos, anclándose con firmeza, pero de forma que no se empleen ataduras de alambre ni pernos empotrados en el hormigón. Si se emplean varillas metálicas para apuntalar los tableros del encofrado de paramentos, dichas varillas se terminarán por lo menos a cinco

centímetros del encofrado, en dichos tableros, se dispondrán también unos elementos entre los tuercas del encofrado y la madera de la tabla, de forma que el alambre de dichos tuercas quede siempre embutido cinco centímetros como mínimo en el interior del hormigón. Los agujeros practicados por estos motivos se rellenarán con mortero de igual calidad al empleado en el hormigón, inmediatamente después de quitar el encofrado dejando una superficie lisa.

Las juntas de los encofrados serán lo bastante estancas para impedir los escapes de; mortero y de cantidades excesivas de agua. No se admitirán en los plomos y alineaciones de los paramentos errores mayores de dos centímetros, y en los espesores y escuadras de muros y pilas solamente una tolerancia del uno por ciento en menos y del dos por ciento en más, sin reengruesados, para salvar estos errores.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón.

Tanto las superficies interiores de los encofrados como los productos desencofrantes que a ellas puedan aplicarse, deberán estar exentos de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Las juntas se rellenarán con madera o masilla; el empleo de arcilla o yeso no está permitido. Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan.

El Contratista propondrá a la aprobación de la Dirección de las Obras el sistema de encofrados que desee utilizar en las distintas partes de las obras.

Desencofrado

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado antes de que el hormigón haya endurecido suficientemente y que la Dirección de las Obras dé su autorización.

Los costeros y fondos del encofrado, así como los apeos, deberán retirarse sin producir sacudidas.

El plazo de retirada del encofrado depende de la evolución del endurecimiento del hormigón, y por consiguiente del tipo de cemento, de la temperatura, de la clase de esfuerzos a que esté sometido el elemento de obra, etc. Como mínimo para los elementos estructurales importantes el plazo de desencofrado será de 7 días.

4.17. FABRICAS DE LADRILLO.

Para la construcción de los muros de ladrillo se procederá a mojarlo antes de su empleo.

Los ladrillos de todo tipo se sentarán a restregón sobre buena torta de mortero, de forma que este rebose por los tendeles y llagas; los ladrillos se sentarán siempre que sea posible por la clase de aparejo, a la española, o sea a tizón, con juntas encontradas y perfecta trabazón en todo el espesor del muro; a cada cinco hiladas se efectuará la operación conocida por el nombre de fraguado, regándose la cara superior de la fábrica con una lechada de mortero claro para rellenar y recebar todas las juntas.

Se cuidará de regar frecuentemente las fábricas para evitar la desecación rápida de los morteros por absorción del agua del fraguado por parte del material y sobre todo por la evaporación del agua de los morteros a consecuencia del calor.

Asimismo, antes de continuar la fábrica interrumpida se graduará la última hilada sentada, es decir, se verterá mortero encima de ella, extendiéndolo por toda la superficie plana del muro y corriéndose un listón de canto o por medio de la misma paleta, a fin de que queden perfectamente rellenas todas las juntas superiores de los ladrillos.

4.18. FABRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN.

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todas las juntas el mismo espesor. Se ajustarán, mientras el mortero esté todavía blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

Si se indica, algunos huecos de los bloques, se rellenarán de hormigón, para formación de soportes utilizando las piezas como encofrado. Los bloques huecos de mortero no se partirán para ajustes de las fábricas a las medidas de los muros, siendo preciso que existan piezas especiales para ello.

El mortero de cemento debe llenar totalmente las juntas: tendel y llagas. Si después de restregar el bloque no quedará alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta.

El mortero de cemento se utilizará dentro de las dos horas inmediatas a su amasado a mano. Durante este tiempo podrá agregarse agua si es necesario, para compensar la pérdida de agua de amasado. Pasado el plazo de dos horas, el mortero sobrante se desechará sin intentar volverlo a hacer utilizable.

4.19. ENLUCIDOS Y ENFOSCADOS.

Los paramentos exteriores se enfoscarán con mortero de cemento. Los paramentos vistos que lo requieran se enfoscarán asimismo con mortero de cemento, sobre el cual se extenderá el enlucido, que podrá ser de mortero más fino.

En los enfoscados se prohíbe el bruñido de la superficie con paleta, para evitar la formación de hojas o de escamas que puedan desprenderse, debiendo presentar, por el contrario, estos enfoscados, una superficie áspera para facilitar la adherencia al revoco que se aplique sobre ellos.

Durante el tiempo de la ejecución, y aún después de terminada esta, si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio del Ingeniero Director de las Obras se humedecerán diariamente los enfoscados, a fin de que el fraguado se verifique en buenas condiciones.

4.20. ARQUETAS.

Las arquetas se ejecutarán en los puntos indicados en los planos o en aquellos puntos donde hayan de instalarse válvulas y accesorios o en aquellos puntos donde lo indique el Director de las Obras.

De manera general para la ejecución de las arquetas se procederá en primer lugar a la excavación necesaria de acuerdo con las dimensiones.

Las arquetas se construirán sobre una solera de hormigón de limpieza y con hormigón armado de 25 N/mm² y con acero B-400 S. La losa de cubrición de la arqueta dispondrá de una tapa de fundición y tendrá pates para facilitar la bajada al fondo de la arqueta.

4.21. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES

La instalación de las tuberías comprende las operaciones de manipulación, carga, transporte y almacenamiento, además de la colocación de los tubos, la ejecución de las juntas y las pruebas.

Una vez excavada la zanja y colocado el lecho de asiento se procederá a la colocación de la tubería y de las piezas especiales.

Para evitar el exceso de piezas especiales, el Contratista previamente replanteará los tramos a colocar para conocer el número y características de las piezas a fin de evitar tener abierta la zanja excesivo tiempo.

El apoyo de los tubos en el lecho cumplirá en todo momento las condiciones especificadas en el cálculo mecánico de las tuberías.

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte, descarga y acopio de tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de la Obra podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

El transporte de los tubos se realizará en vehículos debidamente acondicionados mediante cuñas de apoyo revestidas de caucho y otro material. El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los detalles del acondicionamiento de los vehículos de transporte. Asimismo, el Contratista está obligado a observar todos los preceptos del ordenamiento jurídico aplicables al transporte de los tubos, debiendo proveerse, pues, de todos los permisos y autorizaciones que las Administraciones competentes determinen.

El Contratista deberá tener, acopiadas a pie de obra, las cantidades necesarias de tuberías impuestas, para no retrasar los ritmos de la instalación de cada uno de los tajos previstos en el programa contractual.

Los tubos podrán almacenarse en zonas o áreas llanas sin vegetación y en pilas cuyo número de hileras sea el autorizado por el Director de Obra en cada caso, no debiendo sobrepasar nunca, la altura de las pilas, los cinco metros.

La pila estarán constituidas por tubos del mismo tipo y diámetro y dispuestos en la misma dirección mediante los dispositivos de separación adecuados que imposibiliten los daños o defectos de los tubos en esta actividad. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra todos los detalles y elementos definidores de esta operación, así como los correspondientes a la manipulación, etc. En todas las operaciones de manipulación de los tubos, el uso de ganchos, cables, etc., a aplicar a los tubos y su modo de aplicación, queda condicionado a que no se originen daños o defectos en los tubos.

Los terrenos que resultaren en cada caso necesarios para la implantación de estos acopios provisionales de tuberías, serán a expensas del Contratista, siendo consiguientemente de su cuenta y cargo, todos los gastos derivados de la instalación, alquileres, explotación, guardería, etc., que pudieran derivarse, así como la obtención de los permisos necesarios.

El Contratista procederá igualmente a realizar todas y cada una de las operaciones de carga, transporte y descarga necesarias para instalar los tubos y piezas acopiadas en sus lugares de instalación definitiva.

Aquellos tubos o piezas que hayan sufrido desperfectos no tolerables en las operaciones de carga, transporte, descarga o acopio y que no hayan sido advertidos en la recepción, serán rechazados.

No se superpondrán las terciarias en las zanjas, con especial atención en los cambios de trazado de la zanja.

Se dispondrán las tuberías terciarias de forma ordenada. Su montaje facilitará el mantenimiento de las tuberías.

Colocación de los tubos

En la colocación de los tubos deberán cumplirse las normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua", del que se transcriben las normas fundamentales.

Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de material granular, abarcando el apoyo un ángulo mínimo de 120°.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cuál, se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir sus movimientos.

Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación.

Por otra parte, al final de cada jornada, los extremos de las conducciones montadas, se cerrarán con una tapa que imposibilite la entrada de agua o cuerpos extraños en la tubería hasta la reanudación de los trabajos; la referida tapa, debe requerir una herramienta adecuada para ser quitada.

Sistemas de unión

Las tuberías de polietileno admiten una gran variedad de sistemas de unión, siendo los más frecuentes: soldadura por electrofusión, soldadura a tope, unión mediante accesorios mecánicos y unión mediante bridas.

En la red de distribución el sistema de unión a emplear será mediante soldadura. En la red terciaria, para la unión con accesorios y en diámetros inferiores a 125 mm se permitirá la unión mediante accesorios mecánicos.

Las tuberías y accesorios de P.E. pueden unir por soldadura a tope con elementos calefactores, por soldadura con resistencias eléctricas insertas y por soldadura de manguitos con elementos calefactores. La norma general consiste en unir mediante calor y presión las superficies fundidas de los elementos a soldar sin material de aportación.

En la soldadura a tope con elementos calefactores externos, las superficies a unir se calientan con un elemento calefactor a la temperatura establecida para las soldaduras, juntándose a presión una vez plastificado el material de los dos extremos, que se encuentran a una temperatura de 210 ± 10°C.

Para la soldadura mediante resistencias eléctricas insertas se utilizan manguitos provistos de resistencias eléctricas insertas durante su inyección. Durante la soldadura – y después de haber introducido en el manguito los extremos retocados de las tuberías a soldar – se aplica a dichas resistencias corriente eléctrica, que al calentarlas funde el plástico que las rodea. El calentamiento dilata los manguitos, apretándose al tubo insertado, lo que proporciona la presión de juntado necesaria.

El procedimiento en la soldadura de manguitos con elementos calefactores estriba en unir tuberías mediante manguitos inyectados, solapando sus extremos. Tras haber rectificado los extremos de las tuberías, se procede a calentarlos junto con el manguito a la temperatura de soldadura con un elemento calefactor apropiado, procediéndose a juntarlos después de haber retirado este último. Durante el proceso, los elementos a unir, que se encuentran sujetos a un dispositivo, se introducen rápidamente en la herramienta macho y hembra acoplada al elemento calefactor, que se encuentra a una temperatura de $260 \pm 10^{\circ}\text{C}$. Este procedimiento permite uniones entre tuberías de diferentes diámetros.

Pruebas

Las pruebas de la tubería de presión instalada en la zanja, se efectuarán en la red de distribución siguiendo lo indicado en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente".

Una vez colocada la tubería, las piezas especiales y accesorios, y hechos los anclajes, y antes del cierre de zanjas se procederá a probar la instalación a presión y estanquidad. Si fuera necesario un relleno parcial de zanjas se dejarán al descubierto todas las juntas, piezas y elementos accesorios.

La instalación se empezará a llenar de agua lentamente con una velocidad que no exceda los cero coma tres metros por segundo (0,3 m/seg). Se tendrá especial cuidado en que no quede aire atrapado en la instalación. Se irá elevando la presión lentamente hasta alcanzar en el punto más bajo del tramo la presión de prueba que será uno coma cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo (Pt) en el punto de más presión.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos $\sqrt{P/5}$, 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.

Si la extensión de la red así lo aconsejara se podrán fraccionar estas pruebas por tramos fácilmente aislables. Todos los gastos que ocasionen estas pruebas serán de cuenta del Contratista.

4.22. VÁLVULAS Y ACCESORIOS

Las válvulas y accesorios contemplados en el presente proyecto son básicamente:

- Válvulas de cierre: de mariposa, de compuerta y de esfera.
- Ventosas
- Contadores
- Válvulas hidráulicas
- Filtros
- Accesorios y piezas especiales: codos, piezas en derivaciones, colectores, carretes, accesorios de montaje y acople de válvulas a tuberías.

El montaje de las válvulas y accesorios se realizarán por personal especializado en los puntos indicados en los planos o según las indicaciones del Director de las Obras. Una vez instaladas las válvulas se procederá a la limpieza y comprobación de los elementos antes del inicio de las pruebas.

4.23. PREFILTRO

Se instalará un filtro antes de los filtros existentes con elementos filtrantes de vela.

La filtración y el lavado automático, se efectúan a contracorriente según el principio de funcionamiento bipolar, utilizando elementos cilíndricos abiertos por ambos extremos, con estrangulación superior dinámica. El agua a filtrar entra desde ambos extremos hacia el interior de las velas, por lo que la suciedad se retiene en toda la longitud de la vela en su lado interior, aprovechando uniformemente la superficie de filtración completa.

El proceso de lavado a contracorriente se inicia automáticamente por presión diferencial o tiempo sin interrupción del proceso de filtración. El motor reductor pone en marcha los dispositivos de limpieza. El brazo de cobertura se desliza por el extremo superior abierto de la vela filtrante, realizando una estrangulación dinámica que garantiza un lavado eficaz por corriente transversal. En el extremo inferior se hace girar simultáneamente el brazo de lavado, a la vez que se abre la válvula de salida de lodos conectada a dicho brazo, originándose una fuerte contracorriente en sentido axial. La combinación de la corriente transversal y axial producen un efecto de lavado óptimo y uniforme en toda la longitud de la vela.

Las características del filtro son las siguientes:

Unidades	1 filtros tipo 6.18
Tamaño /Conexión	GR 800 DN 800 PN 10
Material cuerpo	Acero soldado
Materiales internos	Acero inoxidable
Tipo elementos filtrantes	cilíndricos y abiertos por ambos extremos
Cantidad de velas	78 Uds.
Superficie de filtración	188682 cm ²
Mando	para funcionamiento en paralelo listo para conectar

Las condiciones de trabajo son las siguientes:

Medio a filtrar	Agua de Riego
Caudal:	3.003 m ³ / h
Presión de servicio	max. 10 bar
Temperatura de servicio	max. 60°C
Grado de filtración	50 micras
Medio de lavado	Medio propio
Tensión de servicio	3 x 400 V, 50 Hz

El filtro automático es una unidad lista para el funcionamiento. La válvula de salida de lodos se puede equipar según requerimientos con accionamiento eléctrico. El mando de control es parte del equipo y está incluido.

Se ha optado por colocarlo fuera de la estación de bombeo para evitar obra civil. Hay que modificar una válvula existente (faltan 5 cm actualmente) para poder ubicar la calderería con su by-pas.

Las ventajas de estos tipos de filtros, cuyo funcionamiento está demostrado por las obras en las que actualmente están colocados son las siguientes:

- Hasta 45% más superficie filtrante. El diseño permite alojar una gran superficie filtrante en un espacio muy reducido.
- Reducida frecuencia de mantenimiento por la simple y eficaz construcción.

- Sin necesidad de la sustitución de los elementos filtrantes por construcción robusta de las velas con perfil triangular.
- Tiempo de lavado reducido con un mínimo consumo de agua por su eficaz sistema de limpieza por contracorriente, sin interrupción de filtración.
- Posibilidad de fabricar los cuerpos del filtro a casi cualquier necesidad de montaje.

La combinación de la corriente transversal y axial produce un efecto de lavado óptimo y uniforme en toda la longitud de la vela.

4.24. DEPOSITO DE POLIETILENO PARA INYECCIÓN DE HIPOCLORITO SÓDICO

Para la limpieza de los filtros existentes se contempla equipo de inyección de hipoclorito sódico (NaClO lejía) con depósitos de PE de 3.000 litros, con controlador proporcional de caudal circulante y bancada de hormigón de 25 cm para apoyo de elementos. Empleando $\text{pH} > 6,5$ y en concentraciones de 10 p.p.m. no afecta a las tuberías en caso de aportarse a la red.

Una inyección de hipoclorito sódico, actúa como biocida, de manera que destruye las bacterias existentes en la red y que generan los problemas de biofouling, tanto en los cabezales de filtrado, como en la red posterior.

Este Biofouling, se genera por la combinación de estas bacterias, que como protección, utilizan capas de cal precipitada y sirven de unión para nuevas capas.

Si disponemos de una inyección proporcional, conseguimos controlar que al usuario final no le llegue nunca más de 0,5 p.p.m. de cloro, solo debemos utilizar tiras tornasol para verificar este punto y una vez hecho, dejar la proporción que tenemos en cabecera como la óptima. Es decir, podemos establecer una inyección inicial de 5 p.p.m. de hipoclorito y realizar las comprobaciones en campo. Si observamos que al usuario no le llega nada, podemos aumentar la inyección en cabecera hasta como máximo 10 p.p.m. Si por el contrario, ya encontramos 1 p.p.m. en campo, deberemos rebajar la inyección en cabecera hasta ajustarla al cloro necesario.

Se deberá tener especial cuidado con las tuberías de fibrocemento, no aportando ácido en estos tramos. Pudiéndose aportarse ácido fosfórico en las baterías de filtros de plástico siempre teniendo cuidado con la naturaleza de las tuberías.

El controlador se conecta a un woltman de forma que transforma los pulsos en una lectura de caudal para que haga que la bomba inyecte proporcionalmente a este.

Las características técnicas que ha de tener el depósito para hipoclorito sódico de 3.000 litros son las siguientes:

- Almacenamiento de hipoclorito sódico 15%. 1,2 g/cm³. Temperatura < 45°C.
- Presión atmosférica. Ubicación exterior.
- Polietileno Lineal Alta Densidad, rotomoldeado.
- Volumen nominal 3.000 L. Diámetro 977 mm. Altura total 1000 mm. Fondo plano.

Los accesorios que deberá llevar son:

- Boca de registro con tapa roscada DN400. Juntas EPDM.
- Venteo protegido DN80.
- Soporte y placa certificación APQ 006.
- Nivel de flotador con tubo buzo y contrapeso exterior guiado en tubo de PVC.
- Detector de nivel de máxima por flotador y contacto RID PE/PPH.
- Tubuladura en brida PN10 DN50. Instalada en techo cuba.

El sistema de comunicación aislado debe ser C3000-PC. Para el control de fertirrigación desde SCADA en ordenador PC. Debe incluir un servidor USB y transmisor receptor de fibra óptica con cable dúplex de longitud mínima de 25 m.

4.25. DEPÓSITO PARA ÁCIDO NÍTRICO

Las características técnicas que ha de tener el depósito de 3.000 litros para la inyección de ácido nítrico a las tuberías correspondientes, son las siguientes:

- Almacenamiento de ácido nítrico riqueza 60% y una densidad de 1,38 g/cm³. La Temperatura de uso ha de ser < 45°C.
- Presión atmosférica. Ubicación exterior.
- Polietileno de Alta Densidad (PEHD), en color negro. Construida por extrusión y enrollamiento, según UNE EN 12573-2.
- Volumen nominal 3.000 L. Diámetro 977 mm. Altura total 1000 mm. Fondo plano.

Los accesorios que deberán ser incluidos son:

- Boca de registro DN500 en fondo superior atornillada. Vitón.
- Tubuladura en brida PN6 DN80. Instalada en techo.
- Soporte y placa certificación APQ 006.
- Nivel de flotador con tubo buzo y contrapeso exterior guiado en tubo de PVD.
- Sobrecoste de estanqueidad del nivel flotador.
- Interruptor de máxima en PEHD-PVDF.
- Tubuladura en brida PN10 DN50. Instalada en techo cuba.
- Tubuladura en brida monobloque PN10 DN50.
- Las cuatro patas de fijación serán desmontables.

El sistema de comunicación aislado debe ser C3000-PC. Para el control de fertirrigación desde SCADA en

4.26. CONTROL DEL MEJILLÓN CEBRA.

Equipo previsto.

El equipo previsto tiene por objeto el control y supervisión de la prevención de la implantación de colonias de mejillón cebra en las infraestructuras de almacenamiento de agua correspondientes a la Comunidad de Regantes de Almazora, incluyendo los siguientes puntos:

- Un equipo de emisión de ondas sonoras en frecuencias nocivas para el desarrollo e implantación de los estados larvarios de Mejillón Cebra. Este equipo incluye las partidas de material auxiliar correspondientes a los soportes y a la generación de energía fotovoltaica para el funcionamiento del módulo de amplificación, control y modulación del emisor.
- Dos Anillos de Actuación Magnética sobre tubería por efecto Lorenz-Faraday-Hall, con efectos distorsionadores sobre la solubilidad del carbonato cálcico y su precipitación en forma de Aragonita (lodos blandos) en lugar de permanecer como cristales sólidos de Calcita en suspensión.

Equipo de emisión.

El conjunto de emisión de ondas sonoras consiste en los siguientes elementos:

- Emisor de ondas sonoras en frecuencias nocivas para el desarrollo e implantación de Mejillón Cebra, capaz de realizar barridos de frecuencia de 20Hz a 17kHz con una potencia de hasta 135 W.

- Módulo de regulación y control de frecuencia y amplitud de las ondas, consistente en un equipo de amplificación, regulación y control de sonido. Incluye un módulo de alimentación de energía en c. c. a partir del módulo fotovoltaico.
- Placa fotovoltaica poli-cristalina de 200W de potencia pico, montada en un soporte fabricado a base de perfiles abiertos y galvanizado en caliente.

Anillos magnéticos.

Se instalarán dos conjuntos de emisión de campo magnético permanentes de gran potencia magnética especialmente diseñado para tuberías de riego agrícola y maquinaria industrial. La composición de los elementos que forman diferentes anillos adaptables a distintos diámetros, cubren tuberías entre 100 y 600 mm. Las dimensiones de cada elemento son 205 mm de largo, 162 mm de ancho y 80 mm de grosor, con un peso de 4 Kg. Posee un alcance de 450m.

4.27. ABONOS Y ENMIENDAS.

Abonos orgánicos.

Estiercol

Se definen como Estiercol el conjunto de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado, mezclado con la paja componente de la cama, que ha sufrido un proceso de fermentación natural superior a un año de duración, presentando un aspecto de masa húmeda y oscura, sin que se manifieste vestigio alguno de las materias de origen, resultando un aporte de humus y una mejora de la estructura del suelo.

Será condición indispensable que haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a 45° y superior a 25°.

La composición media del Estiercol será como mínimo de un 3.5% de Nitrógeno, con una densidad media entre 0.65 y 0.8. Estará exento de semillas de malas hierbas y elementos extraños. No se acepta el estiércol procedente de camas de gallina o porcino.

Compost

Procedente de la fermentación de restos vegetales, durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de la población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al veinte por ciento (20%).

Mantillo

Procedente de la fermentación completa del Estiercol o compost. Será de color muy oscuro y suelto, untoso al tacto, y con el grado de humedad necesaria para facilitar su distribución y evitar apelmamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%).

Humus de lombriz

Procedente de las deyecciones de las lombrices, su contenido en flora microbiana no debe ser inferior a 1*10 colonias / gramo.

Abonos minerales.

Son productos químicos comerciales, adquiridos en sacos y etiquetados, no a granel, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía y que no se encuentren alterados por la humedad u otros agentes atmosféricos, físicos o químicos. Deberán ajustarse a la legislación vigente.

Los principales son los nitrogenados (amoniacaes, nítricos y nítrico-amoniacaes), fosfatados (naturales, escorias, fosfato bicálcico, etc..) y potásicos.

Los abonos compuestos son los que contienen, al menos, dos elementos fertilizantes suministrados por cuerpos diferentes. Pueden ser de mezcla, orgánicos disueltos y complejos.

Para cualquier tipo de abono mineral se estará a lo establecido en las Ordenes Ministeriales de 10 de Junio de 1970, 23 de Julio de 1974, 19 de Febrero de 1975, y cualquier otra que pudiera dictarse posteriormente.

Enmiendas.

Bajo en concepto de enmiendas del suelo se consideran aquellas aportaciones de elementos que actúan fundamentalmente como modificadores de las propiedades físicas y mecánicas del suelo que las recibe, no siendo siempre posible deslindar el papel de las enmiendas y del abonado, sobre todo en la aportación de abonos orgánicos.

Enmiendas húmicas

Se emplean los abonos orgánicos y las turbas. Producen, principalmente, un esponjamiento del suelo, aumento del nivel de humus y reducción del ph, siempre que no se empleen turbas muy básicas.

Enmiendas calizas

Para las enmiendas calizas se emplearán cales, calizas molidas, etc... o cualquier otra sustancia aprobada por la Dirección de Obra.

Arenas

Se incluye como enmienda el aporte de arena para disminuir la compacidad del suelo. Deberá carecer de aristas vivas, y proceder de río, rechazándose las provenientes del machaqueo.

4.28. SEMILLAS.

Las semillas pertenecerán a las especies indicadas en el Proyecto, y reunirán las condiciones siguientes:

Pureza igual o superior al 90%

Potencia germinativa > 95%

Ausencia de plagas y enfermedades.

Ausencia de haber padecido plaga o enfermedad

En caso de insuficiente garantía, la Dirección de Obra podrá recabar análisis por organismos oficiales, con cargo al Contratista.

4.29. CERRAMIENTOS MIXTOS.

Definición.

Consiste en la instalación de una valla de cerramiento para impedir el acceso no controlado de vehículos, peatones y animales, así como la ejecución de los pilares para la colocación de las puertas de acceso del cerramiento, en los lugares definidos en los planos.

Materiales.

Estará formado por bloques prefabricados de hormigón en masa de 0,20 x 0,40 x 0,20 m, con remate de albardilla.

Sobre este murete se colocará una malla metálica fabricada con un enrejado simple torsión de alambres de acero de alta resistencia, galvanizados reforzados de 2 mm de diámetro, formando rombos, de 2,75 m de altura, con postes tubulares de acero galvanizado de 43 mm de diámetro interior y quebrados en los últimos 50 cm (postes con bayoneta) en cuya zona se colocarán hiladas de alambre de espino, más el anclaje en el murete.

Los pilares para la sustentación de las puertas de acceso estarán formados por bloques prefabricados de hormigón en masa de 0,20 x 0,40 x 0,20 m, reforzados interiormente con un relleno de hormigón armado. Los pilares en su parte superior llevarán una pieza especial prefabricada de remate de forma piramidal de 0,40 x 0,40 de base, de hormigón en masa.

El hormigón a utilizar en cimientos del cerramiento y relleno de pilares será del tipo será del tipo HNE-20 y las armaduras B-500 S.

Ejecución de las obras.

El cerramiento tendrá una cimentación por zanja corrida de 0,50 x 0,50 m. de sección, centrada con la fábrica de bloques, con zuncho de hormigón armado de las mismas dimensiones que la zanja. En aquellas zonas en que el terreno sea muy blando, se profundizará más la cimentación a juicio del Director de las obras, sin variación en el precio.

Toda la zona de pilares llevará una cimentación por zanja corrida de 0,70 x 0,50 m de sección, centrada con los pilares, con zapata de hormigón en masa de las mismas dimensiones que la zanja.

El terreno se limpiará antes de instalar la fábrica, de arbustos, piedras, etc. que impidan su colocación. Las tierras excavadas se extenderán "in situ".

Se ejecutará la fábrica con doble hilada de bloque, los remates de albardillas y los tubos de sujeción de la malla.

No se procederá a la colocación de la malla hasta que la Dirección Facultativa no haya aprobado la ejecución del murete y los tubos.

Una vez colocada la malla y tras la aprobación de la Dirección Facultativa se colocarán las tres hiladas de alambre de espino en la parte superior de la valla, en la bayoneta de los postes.

La malla deberá tener la misma tensión en todos los postes, y no presentar zonas abombadas ni deterioradas por un montaje defectuoso.

Recepción y control.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la sustitución del cerramiento o los pilares si en algún punto, ya sea por defecto del material o por montaje defectuoso, éstos presentase deterioros.

4.30. CARPINTERÍA DE ACERO.

Definición y ámbito de aplicación.

Se recogen en este artículo las condiciones que deben satisfacer los materiales y la ejecución de los trabajos denominados de carpintería metálica.

La carpintería metálica comprenderá los cerramientos de huecos realizados con carpintería de acero y recibida a los haces interiores del hueco.

Materiales.

La carpintería de acero estará formada por perfiles laminados en caliente, de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebabas, o por perfiles conformados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0,8 mm.

Características generales.

Se estará a lo dispuesto en la Norma Tecnológica de la Edificación "Carpintería de acero", FCA y "Puertas de acero", PPA.

Los junquillos serán de fleje de acero galvanizado, conformado en frío, de 0,5 mm. de espesor. Sus encuentros se cubrirán con cantoneras del mismo material. Por la parte exterior de la hoja de las ventanas se colocará un vierteaguas soldado por puntos al perfil horizontal inferior del cerco.

Las uniones entre perfiles irán soldadas en todo su perímetro de contacto. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto. Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos en posición de cerrado.

Llevarán un mecanismo de cierre y maniobra de funcionamiento suave y continuo.

Las hojas irán unidas al cerco mediante pernos o bisagras.

La carpintería será estanca al agua bajo caudal de 0,12 l/min. m² y con presión estática de 4 mm. de columna de agua y no permitirá un paso de aire superior a 60 m³/h.m².

Cuando se trate de perfiles laminados, la carpintería estará protegida con imprimación anticorrosiva de quince micras (15) de espesor.

Protección anticorrosiva y acabados.

Protección por galvanizado.

Sobre la carpintería de acero no galvanizado que así se especifique en proyecto u ordene la Dirección Facultativa, se efectuará un recubrimiento galvanizado en caliente para proporcionar al acero una protección frente a la corrosión.

Las características de este tipo de recubrimiento, obtenido por inmersión en zinc fundido, así como los métodos de ensayo para su determinación serán los establecidos en la Norma UNE 37.501.

El baño de galvanización deberá contener como mínimo un 98,5%, en peso, de zinc.

El recubrimiento deberá ser liso, no mostrará ninguna discontinuidad en la capa de zinc, y estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas, apreciables a simple vista.

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación apreciable a simple vista.

Las características y las condiciones de recepción de la chapa de acero no aleado recubierta de zinc (galvanizada) en continuo, por inmersión en un baño de zinc fundido, destinada a sufrir conformación en frío, serán las especificadas en la Norma UNE 36.130.

Imprimación anticorrosiva con pintura de minio de plomo.

La pintura de minio de plomo cumplirá las especificaciones del artículo correspondiente del presente Pliego.

Cuando así se indique, se realizará este tipo de imprimación.

La aplicación de la pintura de minio de plomo podrá ser realizada con brocha o pulverización, debiendo realizarse de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Cuando se aplique por pulverización el operador deberá ir equipado con una capucha con alimentación de aire independiente y el personal no protegido deberá quedar alejado de la pistola o pulverizador por lo menos treinta metros (30 m.).

El espesor mínimo de la pintura seca será de cuarenta micras (0,04 mm).

Cuando la superficie a proteger sea acero nuevo y se prepare mediante chorreado abrasivo, se conseguirá, al menos, el grado Sa2 definido en la norma SIS 055900; cuando se prepare la superficie mecánicamente, se conseguirá, al menos, el grado St3 de la citada norma.

La Dirección Facultativa definirá el tipo de pinturas de acabado que se aplicarán sobre la imprimación con pinturas de minio de plomo. Pinturas compatibles con esta imprimación serán, entre otras, las pinturas y esmaltes sintéticos y las pinturas grasas, las cuales cumplirán las condiciones especificadas en los artículos correspondientes de este Pliego.

Capas de Acabado.

Las capas de acabado serán las aplicadas sobre las superficies metálicas, convenientemente preparadas e imprimadas, que hayan de permanecer en ambientes exteriores.

La aplicación de los acabados se realizará preferentemente por pulverización aunque también se podrá realizar con brocha; en todo caso se seguirán las indicaciones del fabricante del producto aprobado por la Dirección Técnica.

Cuando se aplique por pulverización el operador deberá ir equipado con una capucha con alimentación de aire independiente y el personal no protegido deberá quedar alejado de la pistola o pulverizador por lo menos treinta metros (30 m.)

El espesor mínimo de la pintura seca será de treinta micras (0,03 mm).

Si se detectaran fallos puntuales en la capa de imprimación, se repararán las zonas dañadas y se imprimirán posteriormente con la misma pintura que la usada inicialmente.

No se aplicará la capa de acabado cuando la temperatura del soporte exceda los cuarenta grados centígrados (40°C).

La Dirección Técnica definirá la capa de imprimación sobre la que se aplicará el acabado.

Recepción y control.

Materiales.

En la recepción de las unidades de carpintería metálica se comprobarán los siguientes puntos:

- . Espesor de la chapa de perfiles $\geq 0,8$ mm.
- . Espesor de la chapa de junquillos $\geq 0,5$ mm.
- . Inercia de los perfiles. (NTE-FCA).
- . Uniones de los perfiles soldados en toda su longitud.
- . Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificio de desagüe.
- . Herrajes ajustados al sistema de perfiles.
- . Distintivo de Calidad: Sello INCE para ventanas y puertas balconeras.

Mediante el certificado de garantía del taller, fábrica o factoría correspondiente o mediante el documento de Idoneidad Técnica, podrá prescindirse en general de los ensayos de recepción. La Dirección Facultativa determinará los casos en que los ensayos deban ser completos y qué forma.

Las piezas de pequeña dimensión, ejecutables o no en taller o fábrica, como cerraduras, candado, bisagras, rejillas, cierres, etc., serán de la mejor calidad existente en el mercado y susceptibles de elección por parte de la Dirección Técnica.

Control de la ejecución.

El Control de la ejecución de la carpintería metálica se realizará de acuerdo con las especificaciones del apartado de Control de las Normas Tecnológicas de la edificación:

- "Carpintería de acero", FCA.
- "Puertas de acero", PPA.

Pruebas de servicio.

-Pruebas de Funcionamiento:

La prueba de funcionamiento se realizará mediante la apertura y cierre de las partes practicables de la carpintería, sobre un 20% de la totalidad, siendo la condición de no aceptación automática el mal funcionamiento de los mecanismos de maniobra y cierre.

Prueba de escorrentía:

Se realizará una prueba de estanqueidad al agua conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño más desfavorable.

4.31. BOMBAS

El contratista presentará junto con la bomba, un manual sobre su mantenimiento y los plazos en que estos trabajos deberán ser ejecutados.

Pruebas.

De forma general y en todo el material descrito en este apartado, se realizarán dos tipos de ensayos; uno individual del motor y de la bomba en las plataformas de pruebas de sus fabricantes respectivos, y otro, una vez acoplados en su ubicación definitiva.

Antes de proceder a los ensayos del motor en fábrica se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes de los mismos y se comprobará:

- Sentido de giro.
- Conexiones eléctricas.
- Conexión a los instrumentos de medición.

Se realizarán los ensayos de:

- Medida de la resistencia óhmica en frío de cada una de las fases del bobinado.
- Medida de la resistencia de aislamiento del bobinado.
- Prueba de funcionamiento en vacío, concretada en: Medida de la corriente en vacío, a tensión y frecuencia nominal constante. Comprobación del sentido de rotación respecto al marcado de los terminales de conexión.
- Prueba de cortocircuito (con tensión reducida), concretada en: Medida de la tensión de cortocircuito con intensidad reducida (I_n), frecuencia constante y rotor bloqueado.
- Prueba de alta tensión en el bobinado del estator. Este ensayo se realiza dos veces.
- Prueba de calentamiento

Y además:

- Rendimientos
- Pérdidas globales
- Factor de potencia
- Par máximo
- Par inicial
- Deslizamiento
- Intensidad de aceleración
- Inercia en $\text{Kg} \times \text{m}^2$

Para la realización de los ensayos se seguirán al menos las recomendaciones de las normas VDE y CEI.

Las pruebas de la bomba en fábrica se harán a su velocidad nominal, si en la misma la instalación eléctrica es suficiente para el arranque de dichos motores; si no fuese posible, se haría con un motor contrastado, a velocidad reducida obteniéndose luego las diversas curvas características, a la velocidad de régimen del motor definitivo a plena carga.

Instalados en su ubicación definitiva el grupo motor-bomba, se comprobará, que no presentan cavitación ni vibraciones, temperatura de cojinetes, caudal bombeado y potencia absorbida.

4.32. REDES ELÉCTRICAS DE BAJA Y MEDIA TENSIÓN.

Condiciones generales

Este apartado comprende el conjunto de características que han de cumplir los elementos y materiales empleados en toda clase de instalaciones, y en las obras accesorias para el montaje y puesta en servicio de una red de distribución en baja tensión, y, si fuese necesario, en media tensión.

Será de aplicación para la ejecución de las obras de la citada instalación eléctrica, debiéndose observar también las Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Normas Tecnológicas y cuantas disposiciones vigentes existan o puedan publicarse durante el transcurso de su ejecución.

Fases del proceso de conexión a la red

La línea de evacuación de la turbina es una línea de M.T. de 20 KV. Las fases del proceso de conexión a la red son las siguientes:

1.- Solicitud del promotor:

El promotor, presentará un aval ante la Comunidad Autónoma (CC.AA) de 20 euros/kW.

El promotor solicita a la empresa distribuidora el punto de conexión utilizando el modelo MO.04.P6.01_1, y adjuntando la documentación indicada.

La empresa distribuidora le remite el informe y los requisitos del punto de conexión.

El promotor comunica a la distribuidora la aceptación del informe y requisitos del punto de conexión.

2.- Aprobación del proyecto por la CC.AA.:

El promotor, cuando proceda, solicitará ante la CC.AA., la autorización administrativa, presentará el proyecto básico y el programa de ejecución.

El promotor presenta a la empresa distribuidora una copia de la solicitud de la autorización administrativa, de la justificación de la presentación del proyecto básico y del programa de ejecución ante la CC.AA.

El promotor presentará a la empresa distribuidora la autorización administrativa y la aprobación del proyecto por parte de la CC.AA.

3.- Ejecución del proyecto

3.1.- Conexión a la red:

La empresa distribuidora firmará el contrato técnico con el productor y facilitará el certificado de lectura, si la potencia de la instalación es menor o igual a 450 kW, y el certificado de acceso y conexión.

El promotor entrega a la distribuidora el acta de puesta en marcha y solicita la conexión a la red.

La empresa distribuidora realiza la conexión a la red de la instalación.

3.2.- Contratación

Si la conexión es en alta tensión (A.T.), para la realización del contrato de suministro, el promotor deberá dirigirse a una comercializadora autorizada.

Si la conexión es en baja tensión (B.T.), para la realización del contrato de suministro, el promotor deberá dirigirse a la empresa distribuidora a la que está conectada su instalación.

El promotor firma el contrato de suministro.

4.- Instalación de la medida

La propiedad de los equipos de medida puede ser bien del promotor o de la empresa distribuidora. IBERDROLA ofrece la posibilidad de alquilar dichos equipos (excepto equipos conectados en B.T. de instalaciones con potencia mayor de 15 kW).

Las instalaciones de potencia mayor a 15 kW tienen obligación de estar dotadas de dispositivos de comunicaciones para la lectura remota (telemedida).

IBERDROLA revisará y precintará los equipos de medida.

El promotor aportará copia de la inscripción definitiva de la instalación en el Registro de Régimen Especial de la CC.AA.

Normas de montaje

La ejecución de las instalaciones se ajustará a todo lo indicado en las "Normas Particulares para las Instalaciones de Media y Baja Tensión - Criterios Técnicos para su Ejecución" de la empresa suministradora (IBERDROLA S.A.).

Características de los materiales

Todos los materiales empleados deberán figurar en la relación de los normalizados o aceptados por la empresa suministradora IBERDROLA S.A.

Preparación y programación de la obra

Se realizará la comprobación y reconocimiento de lo siguiente:

- Comprobación de que se dispone de todos los permisos oficiales y particulares.

- Reconocimiento sobre el terreno del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de otros servicios que normalmente se puedan apreciar por registros en la vía pública, evitando en lo posible el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.

Todos los elementos de protección y señalización se tendrán que tener dispuestos en la obra antes de dar comienzo a la misma.

Zanjas

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, evitando ángulos pronunciados.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento, para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Las zanjas se efectuarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, por lo cual, si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente. Se utilizará indistintamente de miga o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente, y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

La placa de protección de los conductores será de PVC, amarilla, y cumplirá las recomendaciones de la compañía eléctrica Iberdrola.

Una vez colocadas las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación, apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros centímetros de forma manual, y el resto mecánicamente y en capas sucesivas de 10 cm de espesor.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido de cables, arenas, ladrillo, así como el esponjamiento normal del terreno, serán retiradas y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y placa de PVC.

Los cables de media y baja tensión irán colocados en la zanja más próxima a las parcelas, los de baja tensión arriba de los de media tensión.

La distancia vertical que se recomienda guardar entre ejes de ambas bandas será de al menos 25 cm.

Para los cruces de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado, se efectuarán cruces bajo tubo protector.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes para tener toda la zanja a la vez dispuesta para el tendido de cable.

Estos cruces serán siempre rectos y, en general, perpendiculares a la dirección de la calzada.

A continuación de los tubos y en la misma alineación habrá 1 m de zanja para que el ángulo no lo haga a la entrada o salida de los tubos, cuando haya cambio de dirección.

Las longitudes de los tramos entubados no excederá de 15 m.

El diámetro interior de los tubos será de 15 cm como mínimo. Su colocación y sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos adjuntos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Los tubos vacíos deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se echa previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 10 cm de espesor, sobre la que se asienta la primera capa de tubos, procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente 10 cm por encima.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra quede situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, con objeto de no dañar a este en la citada operación.

El cemento será CEM I, debiendo reunir las condiciones de la vigente instrucción del Ministerio de Fomento.

Tendido de cables

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse en un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, por facilidad del tendido; en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, para evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiado al peso de la misma.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc... y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tienden a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable al que se habrá adaptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mm^2 de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. Cuando se tire de las cuerdas del cable los esfuerzos máximos serán de 4,5 kg/mm^2 para el Cu y de 2,5 kg/mm^2 para el Al. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos para que el radio de curvatura no sea menor de 20 veces el diámetro del cable. Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que de deberá hacer siempre a mano. Igualmente se prohíbe el uso de cuerdas atadas al cable en puntos distintos a su extremo, para facilitar el tendido.

Sólo de manera excepcional se admitirá desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del director de obra.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de arena fina y la protección de ladrillo.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar los cables en su tendido.

Los cables unipolares se tenderán en el lecho formando un cuadrado, colocándose una abrazadera cada 1,5 m, y los cables o mazos de cables no cambiarán de posición en todo el recorrido, para facilitar así su identificación.

Cada metro serán colocados por fase una, dos o tres vueltas de cinta adhesiva permanente, identificativa de la fase 1, fase 2 y fase 3, y además de un color distinto para los componentes de cada terna de cables o circuito.

La separación mínima entre ejes o mazos de cables unipolares, componentes de distintos circuitos, deberá ser de 20 m.

Una vez tendido el cable se levantará un plano con cotas a escala 1/500 para su posterior localización.

Terminales y empalmes

Se utilizarán los modelos autorizados por la empresa suministradora de la energía, siguiendo sus normas o en su defecto las que recomiende el fabricante del cable y el de las botellas terminales, atendiéndose a las instrucciones de montaje dadas por el mismo, según convenga.

En estos montajes se tendrá cuidado especial en el cable de aluminio, y sobre todo en lo que se refiere a la limpieza de las superficies de contacto, que se realizará cepillando con carda de acero el cable, previamente impregnado de grasa neutra o vaselina para evitar la formación instantánea de alúmina.

En los terminales se utilizarán las matrices apropiadas y del número de entalladuras para cada sección del cable.

Para proteger el tramo de conductor que pueda quedar sin aislamiento entre el terminal y la cubierta del cable, se utilizará cinta aislante adhesiva de PVC.

Si se tuviera que efectuar algún empalme, se utilizarán las piezas normalizadas, así como cintas autovulcanizantes y protectoras, y debe quedar perfectamente estanco a los agentes externos, ya que para reconstruir el aislamiento no lleva ninguna caja adicional de protección.

El espesor de aislamiento reconstruido será del orden del doble del que normalmente tiene el cable.

Podrán utilizarse manguitos termorretráctiles y contráctiles.

Hornacinas de distribución, contadores y cuadros de seccionamiento

Las fundaciones para hornacinas se confeccionarán de forma que tengan la suficiente resistencia mecánica, así como con la cimentación suficiente para evitar posteriores hundimientos.

Al preparar la fundación se dejará la parte delantera libre para facilitar la instalación de los cables sin cortarlos.

La fundación para hornacinas tendrá como mínimo 10 cm de altura sobre el nivel del suelo y si en la hornacina van contadores la necesaria para que estos queden como mínimo a 1 m de la rasante del suelo.

Las paredes tendrán una resistencia no inferior a la del tabicón del 9 y se ajustarán al tamaño de la caja de poliéster que vaya a instalarse.

En cada hornacina se preverán orificios para alojar los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general. Tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados desde la calle a la hornacina. En todos los casos los conductos se taponarán con productos obturadores adecuados.

Dentro de la hornacina y a una altura de la parte inferior de 0,5 m se colocará las CGP y las cajas de seccionamiento.

Para las cajas de seccionamiento de final de línea y para las CGP se utilizarán armarios fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio autoextinguible y resistentes a los agentes químicos, a la corrosión y a los rayos ultravioletas. No será necesaria la instalación de puerta ni marcos metálicos.

Puesta a tierra del neutro

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según el REBT.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red por lo menos cada 200 m, preferentemente en las cajas generales de protección o en las cajas generales de protección y medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica y un flagelo de cable desnudo de unos 3 m de longitud enterrados en la misma zanja que los cables y unidos al borne neutro mediante un conductor aislado de 35 mm² de Cu como mínimo.

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución, salvo que esta interrupción sea realizada por alguno de los dispositivos siguientes:

- a) Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro al mismo tiempo que las fases, o que establezcan la conexión del neutro antes que las fases y desconecten estas antes que el neutro.
- b) Uniones amovibles en el neutro próximas a los interruptores o seccionadores de los conductos de fase, debidamente señalizados y que sólo pueden ser maniobradas mediante herramientas adecuadas, no debiendo en este caso, ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas éstas sin haberlo sido previamente el neutro.

Instalaciones interiores: condiciones de los materiales.

Conductores eléctricos.

Por tratarse de un local de pública concurrencia, y de acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-28, se emplearán en toda la instalación conductores eléctricos de cobre con una tensión de aislamiento asignada de 0.6/1 kV de acuerdo con la designación genérica RZ1 y caracterizados por ser:

- No propagadores de la llama.
- No propagadores del incendio.
- Con baja emisión de humos y opacidad reducida.

Además, los cables eléctricos destinados a servicios de seguridad no autónomos o a servicios con fuentes autónomas centralizadas, deberán ser resistentes al fuego, siendo capaces de mantener el servicio durante y después de un fuego prolongado.

La sección mínima empleada será de 1,5 mm², con carácter general. Los hilos y cables que acusen deterioro en su envoltura exterior por mala utilización, picaduras u otros defectos, serán rechazados.

Conductores de protección.

En toda instalación los circuitos llevarán incorporado, en el propio cable o en el conducto, un conductor aislado de color amarillo-verde que, en el sistema de puesta a neutro, irá unido al neutro-tierra, antes del diferencial (en ningún caso después de éste).

La sección mínima del conducto de protección (Cp) será la indicada en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

Identificación de los conductores.

Se utilizará el siguiente código para el color del aislamiento exterior de los conductores:

Fase R:	Negro.
Fase S:	Marrón.
Fase T:	Gris.
Neutro:	Azul.
Tierra:	Amarillo-Verde.

Tubos protectores.

En lo referente a las canalizaciones a emplear, los conductores se instalarán bajo tubos, preferentemente empotrados en las zonas accesibles al público. Cuando éstos no puedan ir empotrados se fijarán a los diferentes paramentos mediante grapas o elementos adecuados.

Por tratarse de un local con riesgo de incendio o explosión de clase I, en cumplimiento de la ITC-BT-29, se emplearán tubos metálicos rígidos o flexibles conforme a la norma UNE-EN 50086-1.

Los tubos de acero a emplear en este tipo de canalizaciones serán roscados, con rosca en ambos extremos. Los espesores oscilarán entre 2,65 y 4,05 mm.

Una vez roscados, los empalmes de los tubos se limarán por su cara interior para evitar cortes o roces de los conductores; esto mismo deberá hacerse con los extremos que entren en las cajas.

La separación entre dos registros contiguos no será nunca superior a 6 m.

En las curvas sólo se permitirá la utilización de las suministradas por el propio fabricante. En los casos particulares de acoplamiento, el curvado de los tubos se realizará mediante máquinas al efecto, cuidándose de que no se produzcan deterioros ni abolladuras.

Las canalizaciones se fijarán mediante abrazaderas a techos y paramentos, Entre abrazaderas, la distancia máxima será de 0.75 m., utilizándose impulsores con clavos de acero de cabeza roscada como elementos de fijación. No se admitirá en ningún caso el uso de tacos de madera o de plástico.

Cajas de empalme y derivación.

Se emplearán cajas de registro de dimensiones adecuadas al número de tubos que acometan y proporcionales al número de conductores a alojar, de forma que su inspección o manipulación se efectúe con holgura y sin temor a perturbaciones en la conexión de los conductores.

Serán de material metálico y su montaje será generalmente de superficie. Las tapas deberán ser atornilladas, no admitiéndose cajas con tapa a presión.

En las partes de la instalación en que sea preceptiva la hermeticidad, las cajas deberán ser con junta de goma en la tapa.

Todas las cajas de empalme, incluso las más pequeñas, incluirán regletas de bornes de conexión. En ningún caso, se permitirán derivaciones sin empleo de cajas de empalme. En su montaje, se cuidará de mantener el grado de protección IP-55 general para toda la instalación, evitando para ello el deterioro de prensaestopas, juntas, etc.

Cuando los conductores que entran y salen de las cajas de derivación lo hagan sin tubo de protección, será obligatorio instalar los correspondientes prensaestopas, no admitiéndose ninguna instalación sin ellos.

Los prensaestopas utilizados serán de alojamiento cónico, no admitiéndose los de alojamiento plano.

Todos los empalmes de conductores se harán en las cajas correspondientes. Por su parte, las regletas de bornas irán atornilladas al fondo de la caja sin perforarla, no permitiéndose clemas sueltas sin fijar. Tampoco se admitirán empalmes entre conductores por retorcido y encintado posterior.

Dentro de las cajas, los cables se peinarán para presentar una apariencia correcta. No serán admitidas las cajas que presenten defectos o roturas bien sean de origen, transporte u ocasionados durante el montaje.

Como norma general, se colocará una caja de registro cada 15 m. de longitud equivalente de conductor. A este efecto, se considera que un codo a 90° equivale a 3 m. de longitud.

Aparatos de mando y maniobra.

Los interruptores de corte en carga realizarán el mando y seccionamiento de los circuitos a los que se encuentran conectados.

Interceptarán el circuito en el que se hallan colocados sin formar arco permanente ni derivación a tierra de la instalación. Serán de tipo cerrado para evitar contactos accidentales.

El mando será rotativo y el seccionamiento de corte plenamente aparente, de forma que:

La posición de seccionamiento corresponderá a la posición O (OFF).

La empuñadura no podrá indicar la posición O si no es que los contactos están efectivamente separados.

El enclavamiento sólo es posible con los contactos efectivamente separados.

Por otro lado, la función de seccionamiento se certificará por los ensayos que garanticen:

La fiabilidad mecánica de la indicación de la posición.

La ausencia de corrientes de fuga.

La resistencia a las sobretensiones entre aguas arriba y aguas abajo.

Los contactores empleados responderán a las características exigidas para el tipo de servicio para el que se usen.

Su frecuencia de conexión deberá ser elevada, como mínimo, de 30 conexiones a la hora, sin resentimiento del propio aparato.

Irán dotados de un contacto auxiliar conmutado, aparte del normal existente en este tipo de elementos.

Aparatos de protección.

Interruptores automáticos.

Los interruptores automáticos se instalan para la protección de líneas y circuitos.

Los interruptores de hasta 100 A serán automáticos magnetotérmicos con capacidad de cortocircuito y protección térmica de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Los interruptores de 100 A ó más, serán automáticos magnetotérmicos de sistema caja moldeada o similar, de 600 V de tensión nominal y con capacidad de cortocircuito mínima de 25 KA. Su accionamiento será por palanca aislante y tendrán indicación de abierto o cerrado, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre ambas.

Interruptores diferenciales.

Estos interruptores tienen como misión proteger la vida de las personas, al evitar corrientes de derivación a través de éstas a tierra, que puedan ser peligrosas. Esta protección ha de ser independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos.

Los interruptores o sistemas para protección diferencial cortarán todos los polos activos o no de la línea que protejan, es decir, tanto la fase o fases como el neutro. El calibre de los aparatos será igual o mayor que la intensidad máxima de arranque de la línea que protegen.

Deberán estar fabricados de acuerdo con la norma VDE 0660 u otra de exigencias análogas a juicio de la Dirección Facultativa.

Los interruptores serán diferenciales puros cuando exista en la secuencia de la línea protección contra sobrecargas y cortocircuitos; en otro caso serán diferenciales magnetotérmicos. Siempre que sea posible se instalará esta última protección integral.

Si el valor de la intensidad nominal es superior a los existentes en el mercado, la protección diferencial se instalará con elementos separados a base de:

Transformador toroidal.

Relé diferencial de sensibilidad regulable.

Cortacircuitos de protección del mando.

Bornas de conexión.

Interruptor automático o contactor dotados de bobina a emisión de corriente.

La sensibilidad de los aparatos con protección diferencial estará en relación con la resistencia de tierra desde las masas conductoras con posibilidad de contactos indirectos y con el tipo de local.

Los interruptores con protección diferencial pura deberán cumplir los siguientes requisitos:

Los polos estarán separados por tabiques aislantes e irán equipados con contactos de aleaciones de plata de alta conductividad; llevarán además cámaras de corte para la rápida extinción del arco.

Dispondrán de un mecanismo independiente de enganche y desenganche brusco de maniobra, con señalización de la posición del aparato (abierto-disparado-cerrado).

El disparador diferencial provocará el disparo del interruptor en caso de una falta a tierra de intensidad igual o superior a la sensibilidad regulada en el aparato.

También deberán disponer de pulsador de ensayo para comprobar su funcionamiento, mediante una fuga ficticia que provoque el disparo.

Los interruptores diferenciales magnetotérmicos, además de los elementos reseñados para los diferenciales puros, irán equipados con:

Disparador magnetotérmico por polo protegido, regulable, que actúe contra sobrecargas y cortocircuitos.

Temporizador de disparo, regulable desde 0 a 1,5 segundos.

Fusibles cortacircuitos.

Se colocarán cartuchos cortacircuitos fusibles en las posiciones marcadas en proyecto cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, sin dar lugar a arcos antes ni después de la interrupción.

La intensidad nominal del fusible será, como máximo, igual al valor de la intensidad máxima de servicio del conductor protegido.

Serán de alta capacidad de ruptura, empleando bases con capacidad mínima de 60 A y cartuchos adecuados a la carga a soportar.

Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda según sus condiciones de instalación.

Las bases portafusibles sobre las que irán colocados serán aislantes e incombustibles. Permitirán su recambio bajo tensión sin peligro alguno, mediante empuñadura aislante o similar.

Instalaciones interiores: normas de ejecución de las instalaciones.

La instalación se realizará teniendo en cuenta la práctica normal conducente a obtener un buen funcionamiento durante el período de vida que se le puede atribuir, siguiendo, en general, las instrucciones de los fabricantes. La instalación será especialmente cuidada en aquellas zonas en que, una vez montados los aparatos, sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje o en las zonas en que las reparaciones obligasen a realizar trabajos de albañilería.

El montaje de la instalación se ajustará a los planos y condiciones del proyecto. Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos planos o condiciones se solicitará el permiso del director de obra. Igualmente, la sustitución por otros de los aparatos indicados en el proyecto y su oferta, deberá ser aprobada por el director de la obra.

Los tubos se dispondrán horizontalmente al recorrido de los techos, descendiendo verticalmente para efectuar las conexiones a los mecanismos.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas de 100x100 mm. ó de 80 mm. de diámetro; bien por cambios de sección, de sentido, o por enlaces con bornes de conexión. El espacio ocupado por los conductores en el interior de las cajas no superará el 50% del volumen de las mismas.

La unión de conductores (empalmes o derivaciones) no se podrá realizar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá siempre realizarse utilizando bornes o regletas, pudiendo siempre utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme. No se permitirán más de tres conductores en un mismo borne de conexión.

De las cajas de conexión y derivación descenderán mediante tuberías verticales los conductores, para su conexión a las cajas de mecanismos. Estas cajas, si son para toma de corriente estarán situadas a 20 cm. del suelo, y si son de alumbrado o interruptores, a 110 cm. sobre el suelo.

Todas las secciones, así como su distribución, se reflejan en los planos que se acompañan.

Los interruptores unipolares se dispondrán con el conductor activo, y en las zonas húmedas deberán situarse de forma que no puedan accionarse mientras se toque cualquier servicio húmedo.

Los circuitos de fuerza motriz, así como los de otros usos de alumbrado, llevarán las tomas de corriente derivadas a tierra.

Para la tensión que se utiliza, todos los materiales serán blindados, llevando marcada la tensión de servicio 400/230 V.

Se emplearán en toda la instalación conductores eléctricos de cobre con una tensión de aislamiento asignada de 0.6/1 kV de acuerdo con la designación genérica RZ1 y caracterizados por ser:

- No propagadores de la llama.
- No propagadores del incendio.
- Con baja emisión de humos y opacidad reducida.

Además, los cables eléctricos destinados a servicios de seguridad no autónomos o a servicios con fuentes autónomas centralizadas, deberán ser resistentes al fuego, siendo capaces de mantener el servicio durante y después de un fuego prolongado.

Los conductores eléctricos estarán homologados según normas UNE.

Los conductores de protección serán de cobre, y presentarán el mismo aislamiento y sección que los activos. Se instalarán en la misma canalización que éstos, y no se permitirá la utilización de un mismo neutro para varios circuitos.

Para las instalaciones en aseos se tendrán en cuenta los volúmenes y condicionantes prescritos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Instalaciones interiores: pruebas reglamentarias.

Controles y pruebas en fábrica.

La Dirección Facultativa, podrá realizar cuantas visitas de inspección considere necesario a las fábricas donde se ejecuten trabajos relacionados con la instalación.

Podrá reclamar del Contratista la realización de pruebas y ensayos en fábrica antes de la aceptación del material en obra.

Cuando el fabricante acredite una certificación de calidad en sus procesos productivos, para el equipo o material en cuestión, estas pruebas podrán sustituirse por los correspondientes certificados de calidad.

Pruebas parciales.

Todas las instalaciones deberán ser probadas ante la Dirección Facultativa, antes de ser cubiertas por elementos de la construcción u otros materiales y equipos que imposibiliten o dificulten a posteriori su inspección.

Para la realización de las pruebas parciales, el Contratista aportará todos los medios técnicos y humanos necesarios, quedando constancia de las mismas y de los resultados obtenidos, en las correspondientes actas que se levantarán al efecto.

Pruebas finales.

El Contratista, con un mes de antelación a la realización de las pruebas finales, presentará al Director Facultativo, los procedimientos, puntos de control y formularios para la realización de las mismas. La Dirección Facultativa, aprobará, modificará o complementará el protocolo de pruebas presentado por el Contratista.

Las pruebas serán realizadas como mínimo un mes antes de la fecha prevista para la recepción de las obras.

Todas las pruebas serán realizadas por el Contratista en presencia de las personas que determine la Dirección Facultativa, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad.

La interpretación de resultados y validación de las pruebas será competencia exclusiva de la Dirección Facultativa.

El abastecimiento de energía y combustible que se haga necesario para la realización de las pruebas será totalmente por cuenta del Contratista, salvo que en su contrato se contemple expresamente en otra forma.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos suministrados por el Contratista; estos equipos dispondrán de la precisión necesaria para el tipo de pruebas a realizar y deberán estar debidamente calibrados por un laboratorio acreditado. Se hará uso de estos equipos para contrastar los aparatos de medida fijos de la instalación (en ningún caso se utilizarán estos aparatos fijos para la realización de las pruebas).

El resultado de las pruebas efectuadas, se reflejará en un documento titulado "RESULTADOS DE PRUEBAS FINALES EN LA INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION", en el que para cada prueba realizada deberá indicarse como mínimo lo siguiente:

Croquis del sistema ensayado, con indicación en el mismo de los puntos medidos.

Mediciones realizadas y comparación con las nominales.

Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a su desviación.

Persona, hora y fecha de su realización.

Independientemente de las pruebas que puedan exigir los organismos oficiales competentes, se realizarán como mínimo las siguientes:

Medida de niveles lumínicos, alumbrado general.

Funcionamiento del alumbrado de emergencia (activación con tensión de red superior al 70%, autonomía, niveles lumínicos).

Tiempo de disparo interruptores diferenciales.

Continuidad del conductor de protección.

Resistencias de toma de tierra de la instalación.

Funcionamiento de los circuitos de maniobra.

Torado de relés térmicos.

Regulación de los relés de tiempo.

Comprobación de todos los circuitos, correspondencia con rotulación en cuadros.

máxima caída de tensión.

Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

Obligaciones del usuario.

No se podrán realizar modificaciones en la instalación sin la intervención del instalador autorizado o técnico competente, según corresponda.

Periódicamente se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección, con la carga y en definitiva con las posibles variaciones no comunicadas que se hayan podido efectuar en las instalaciones.

Se comprobará así mismo el aislamiento de la instalación interior, que entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior a lo que indica el proyecto.

Se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

En la época en que el terreno está más seco, se medirá la resistencia de la tierra y se comprobará que no sobrepasa el valor prefijado. Asimismo se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión de la barra de puesta a tierra en la arqueta y la continuidad de la línea que las une.

Se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones, así como la continuidad de las líneas.

Para limpieza de lámparas, cambio de bombillas y cualquier otra manipulación en la instalación, se desconectará el interruptor automático correspondiente.

Obligaciones de la empresa mantenedora.

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el período de construcción y hasta su puesta en marcha definitiva de forma que no se vea comprometida su integridad y conservación por causa de otros trabajos o actividades que se realicen en la obra.

La empresa instaladora gestionará la consecución de un local de almacenamiento en obra para protección de materiales y aparatos, debiendo en todo momento mantener un correcto orden de apilamiento y almacenamiento en el mismo. En caso de no hallarse lugar adecuado, deberá proveerse de una caseta prefabricada o disponer de almacén próximo, siendo a su cargo los gastos de transporte necesarios.

Los equipos que por su tamaño sea indispensable almacenar a la intemperie, estarán perfectamente embalados de forma que no se puedan ver afectados por agentes externos. La protección se conservará hasta su ubicación en su lugar de instalación.

Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán por completo antes de su instalación, así como el interior de todas las cajas de registro, tramos de canalizaciones, bandejas, accesorios, etc.

Todos los patinillos, huecos, registros, etc., serán enlucidos y posteriormente se procederá a su limpieza de forma que queden exentos de cascotes, restos de albañilería, desperdicios, etc.

A la terminación de los trabajos, el subcontratista procederá a una limpieza general del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como todos los elementos provisionales montados o de cualquier otro concepto relacionado directamente con su trabajo. No podrá alegar justificación para la no realización de estos trabajos (excepto causas de fuerza mayor). En ningún caso será causa de afectación de otros oficios o constructora.

El contratista absorberá a su cargo los daños y perjuicios que los equipos y materiales pudieran sufrir, así como las averías o desperfectos que se ocasionen antes de la recepción definitiva, bien por agentes atmosféricos u otros intrínsecos a la obra.

Certificados y documentación.

Con anterioridad a la finalización de las obras y antes de la realización de las pruebas finales, el Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa para su supervisión la siguiente documentación:

Manual de instrucciones (original y copia) conteniendo:

Esquema de la instalación con identificación de cuadros y equipos.

Características, marcas y dimensiones de todos los elementos instalados.

Instrucciones de instalación y desmontaje de equipos.

Instrucciones de programación, funcionamiento y regulación de equipos.

Operaciones de mantenimiento y periodicidad de las mismas.

Instrucciones para localización de averías.

Proyecto actualizado "as built" de la instalación (original y copia).

Esquemas unifilares y de control, plastificados o enmarcados para su ubicación en cuadros.

Documentación acreditativa de inscripción de las instalaciones en los organismos oficiales correspondientes. (Boletín de la instalación).

4.33. EJECUCIONES GENERALES.

Las ejecuciones de obra con materiales utilizados en las obras de este proyecto y no analizados específicamente en este capítulo, serán de buena calidad y con las características que exija su correcta utilización y servicio.

4.34. CASO DE QUE LOS MATERIALES NO SEAN DE RECIBO.

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no se ejecuten tal como marcan las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones ateniéndose el Contratista a lo que por escrito le ordene el Ingeniero Director de las Obras.

4.35. ORDEN DE LOS TRABAJOS.

La marcha simultánea o sucesiva de la construcción de las diversas unidades de obra, deberá ajustarse al plan de obra incluido en el Proyecto.

En todo caso, si en cumplimiento de lo especificado en este pliego, el contratista presenta un programa de trabajo distinto, este deberá atenerse al principio fundamental expuesto en el del Proyecto y no surtirá efectos si no ha sido aprobado por el Ingeniero Director de las obras.

4.36. PRESCRIPCIONES GENERALES.

Todo lo que sin separarse del espíritu general del proyecto aprobado, o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten por quien corresponda, u ordene el Ingeniero Director de las Obras, será ejecutado, aún cuando no esté obligado expresamente en este Pliego de Condiciones.

Todos los materiales serán transportados y montados bajo el riesgo de la contrata, no siendo de abono por la Administración los desperfectos que pudieran producirse durante la ejecución de las obras.

4.37. LIMPIEZA Y ASPECTO EXTERIOR.

Es obligación del Contratista, limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de las Obras.

5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

5.1. PRECIOS A QUE SE ABONARAN LAS UNIDADES DE OBRA.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios en letra del presente Proyecto, con el aumento del coeficiente de Gastos Generales y beneficio industrial afectado posteriormente por la baja del concurso y aumentado con el tipo de IVA vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que establece el presente Pliego de Condiciones Facultativas y comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria y mano de obra necesario para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la administración.

Se incluyen en los mismos además, los costes indirectos, los gastos generales de contratación, inspección, replanteo, accesos a los tajos, liquidación, vigilancia no técnica y reconocimiento de materiales, análisis, pruebas y ensayos.

5.2. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

En el apartado anterior se define la totalidad de los gastos que corren por cuenta del contratista, especificándose en el presente artículo la limitación de los mismos.

Todos los gastos que se originen con motivo de los ensayos y análisis de materiales, así como las pruebas de calidad de las unidades de obras en fábrica o "in situ", realizados con la frecuencia prescrita en este Pliego de Condiciones o fijado por el Ingeniero Director de las Obras en su caso, serán por cuenta del Contratista, no pudiendo en ningún caso sobrepasar el 1 % (uno por ciento) del total del presupuesto de las obras.

5.3. TRABAJOS DE DEMOLICIÓN.

La demolición y retirada de las obras de fábrica y el firme existente, tuberías etc. se abonará por los precios indicados en el cuadro de precios correspondientes deducidos de las secciones teóricas mas los excesos inevitables autorizados por la Dirección de Facultativa.

5.4. DESPEJE Y DESBROCE

Los trabajos de despeje y desbroce se abonarán por los precios indicados en el cuadro de precios correspondientes deducidos de las secciones teóricas más los excesos inevitables autorizados por la Dirección de Facultativa.

5.5. EXCAVACIONES.

Las excavaciones se abonarán por m³ deducidos a partir de las secciones teóricas en planta, mas los excesos inevitables autorizados y de la profundidad realmente ejecutada, según los precios del Cuadro de Precios N° 1 según los perfiles teóricos y teniendo en cuenta los excesos autorizados y la profundidad realmente ejecutada.

5.6. LECHO DE ASIENTO.

El lecho de asiento de arena en fondo de zanjas para la colocación de las tuberías se abonará por metro cúbico medido en obra, obtenido tras comparación de volúmenes realizado mediante toma de perfiles transversales antes y después de la ejecución de la unidad, al precio del Cuadro de Precios N° 1.

En este precio se incluye: El transporte de la arena, su vertido en la zanja, Extendido y nivelado de acuerdo a las condiciones de apoyo de las tuberías

5.7. RELLENOS DE ZANJA.

Se abonará el metro cúbico de relleno realmente ejecutado, que se obtiene realizando la diferencia de volúmenes obtenida tras la comparación de los perfiles transversales del terreno antes del relleno de los mismos y una vez ejecutado el relleno, deduciendo el volumen ocupado por las conducciones, según los precios del Cuadro de Precios Nº1.

El relleno de zanja hasta cubrir los 15 cms. por encima de la generatriz superior del tubo se abonará según el precio del Cuadro nº1 según el material sea de la excavación o procedente de préstamo. En este precio se incluye la selección del material en el vertedero en el caso de que sea procedente de la excavación o la compra del material si es de préstamo, su carga y transporte, vertido en la zanja, regado y compactado.

El resto de zanja hasta llegar a la cota de la base del firme se abonará según el precio del Cuadro de Precio nº 1. En este precio se incluye la eliminación en vertedero de las piedras mayores de 25 cms., la carga y transporte, vertido, regado y compactado.

5.8. EXTENDIDO DE ZAHORRAS

Las zahorras se abonarán por metros cúbicos realmente extendidos, deduciendo la medición mediante medida de la superficie ejecutada por el espesor medio que se deduce de los ensayos realizados de control de cada lote, aplicando el precio según el del Cuadro de Precios Nº 1.

En el precio se incluye: Transporte de la zahorra, extendido y nivelado con medios mecánicos, regado y compactado en tongadas menores de 25 cms. hasta alcanzar el 98 % del proctor modificado.

5.9. OTROS RELLENOS.

La tierra vegetal procedente de la excavación se abonará por metro cúbico, deducido de perfiles transversales realizados antes y después de la ejecución de la unidad, según el Cuadro de Precios Nº 1.

El relleno del trasdós de obras de fábrica se abonará por m³ según el Cuadro de Precios Nº 1, deduciéndose la medida de los perfiles transversales realizados antes y después de la ejecución de la unidad.

5.10. TUBERÍAS DE POLIETILENO.

Las tuberías de polietileno se abonarán por metro de tubería realmente instalado medido en obra según el Cuadro de Precios Nº 1.

En dicho precio se incluye el transporte, instalación en zanja, ejecución de las uniones y cualquier pieza especial necesaria incluyendo codos, tes, conos, uniones, carretes, etc. así como la parte proporcional de hormigón en codos y demás elementos.

5.11. TUBERÍAS DE PVC.

Las tuberías de PVC se abonarán por metro de tubería realmente instalado medido en obra según el Cuadro de Precios Nº 1.

En dicho precio se incluye el transporte, instalación en zanja, ejecución de las uniones y cualquier pieza especial necesaria incluyendo codos, tes, conos, uniones, carretes, etc. así como la parte proporcional de hormigón en codos y demás elementos.

5.12. PIEZAS ESPECIALES.

Las piezas especiales se abonarán por unidades realmente ejecutadas en las conexiones con los cabezales existentes según el Cuadro de Precios Nº 1.

5.13. VALVULAS DE MARIPOSA Y COMPUERTA.

Las válvulas de mariposa y compuerta se abonarán por unidades realmente instaladas según el Cuadro de Precios N°1.

En el precio se incluye:

- Transporte
- Montaje de la válvula
- Carrete de desmontaje
- Junta de goma
- Tornillos y demás accesorios necesarios.
- Piezas especiales.

5.14. CONTADORES.

Los contadores volumétricos se abonarán por unidades realmente ejecutadas según el Cuadro de Precios N° 1.

Los contadores de chorro múltiple y tipo woltmann se abonarán por unidades realmente ejecutadas según el Cuadro de Precios N° 1, conservando el mismo precio independientemente del material del cuerpo.

En el precio se incluye el contador propiamente dicho, las uniones, el emisor de pulsos y la instalación completa del equipo, así como los medios auxiliares necesarios para la correcta instalación de los mismos.

5.15. VENTOSAS.

Se abonarán por unidades realmente colocadas según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

En el precio se incluyen la ventosa, las válvulas de compuerta, uniones y cualquier otro accesorio necesario.

5.16. DESAGÜES.

Los desagües se abonarán por unidades realmente ejecutadas según el precio del Cuadro de Precios N° 1. El precio incluye el collarín de conexión y la válvula de cierre elástico.

5.17. VALVULAS HIDRÁULICAS.

Se abonarán por uds. realmente colocadas según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

En el precio de las válvulas hidráulicas de las tomas a parcela, se incluye el transporte a pie de obra, almacenamiento y demás, uniones, el solenoide tipo latch y cualquier otro accesorio necesario.

En el caso que las válvulas sean reductoras de presión o mantenedoras, en el precio se incluye la válvula con el piloto adecuado en cada caso.

5.18. OBRAS DE HORMIGÓN

El hormigón de cualquier dosificación, consistencia y resistencia se abonarán por los m³ realmente colocados a los precios según el Cuadro de Precios N° 1.

En dicho precio se incluye la fabricación, el transporte y el vertido mediante cualquier método (cubilote, bomba de hormigón etc.) del propio hormigón, el vibrado y el curado.

5.19. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.

Se abonará por m² de superficie libre de hormigón medida sobre plano según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

En el precio del encofrado se encuentra incluido el material, los elementos de trabazón y sostenimiento, la colocación con la maquinaria apropiada, el tratamiento sobre superficies para evitar que el hormigón quede adherido, el desencofrado y limpieza para posteriores utilizaciones y también el sellado de los taladros del encofrado mediante resinas epoxi.

5.20. ACERO EN ARMADURAS.

Se medirá y abonará el acero empleado en armaduras según el precio del Cuadro de Precios N° 1, por el peso teórico que, basado en la densidad que determine y fije el Ingeniero Director de las Obras para cada partida, resulte de las dimensiones que figuren en los planos correspondientes.

En este precio se incluyen todos los gastos de adquisición de material, transporte a la obra, almacenaje, pruebas y ensayos conformado y plantillaje, empalmes por soldadura, puesta en obra en el lugar que deba armar, sujección para impedir desplazamientos durante el hormigonado, limpieza de óxido y otras impurezas que puedan cubrirlo inmediatamente antes del vertido del hormigón, así como los excesos de longitud que por anclajes, rodapiés y empalmes pudiera haber.

No serán de abono los recortes que puedan resultar, pero el contratista está obligado a retirarlos de la obra a su cargo y cuenta.

5.21. ARQUETAS.

Las arquetas se abonarán por unidades realmente ejecutadas según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

De manera general en el precio se incluye: la excavación necesaria para la ubicación, la retirada del material sobrante y posterior relleno del trasdós, hormigón de limpieza, solera de hormigón, armaduras, fábrica de bloque relleno, tapa de fundición, pates para la bajada.

5.22. FILTROS.

Los filtros se abonarán por unidades realmente ejecutadas según el Cuadro de Precios N° 1. El precio incluye tanto el suministro como la instalación y piezas especiales necesarias para el conexionado.

5.23. EQUIPOS FOTOVOLTAICOS.

Los equipos fotovoltaicos para el suministro de energía se abonarán por unidades realmente ejecutadas según los precios del Cuadro de Precios N° 1, donde se incluyen todos los elementos necesarios de protección y control (cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones) para el correcto funcionamiento de los equipos fotovoltaicos y de los equipos que suministran, incluyéndose también los armarios eléctricos, cableado y demás accesorios, así como las necesarias instalaciones de toma de tierra.

5.24. ARMARIO ELEMENTOS ELECTRÓNICOS.

Los armarios de elementos electrónicos se abonarán por unidades realmente instaladas según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

El precio incluye el suministro e instalación del armario metálico de las dimensiones correspondientes, las protecciones eléctricas necesarias para los elementos alimentados desde el mismo, una fuente de alimentación, y un detector volumétrico de intrusismo.

5.25. CABLEADOS.

El cableado del Centro de Control y de la Estación Cabecera se abonará por unidades de Centros de Control y Estaciones Cabeceras cableadas realmente según los precios del Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye tanto el suministro como el cableado y material de montaje necesario en la instalación del Sistema de Control y Telemando en el Centro de Control y las Estaciones Cabeceras.

5.26. TOMA TIERRA EQUIPOS ELECTRÓNICOS.

La toma de tierra independiente para los equipos electrónicos se abona por unidades realmente ejecutadas, según el precio del Cuadro de Precios Nº 1.

5.27. SONDAS DE HUMEDAD.

Las sondas de nivel de las balsas y las sondas de ultrasonidos se abonarán por unidades realmente instaladas según los precios del Cuadro de Precios Nº 1.

5.28. JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.

Las juntas de estanqueidad en obras de hormigón se abonarán por unidades realmente instaladas según el precio del Cuadro de Precios Nº 1.

5.29. TIERRA VEGETAL.

La tierra vegetal se abonará por metro cúbico, deducido de perfiles transversales realizados antes y después de la ejecución de la unidad, según el Cuadro de Precios Nº 1.

5.30. ABONOS Y ENMIENDAS.

Los abonos y enmiendas se abonarán, según el Cuadro de Precios Nº 1.

5.31. SEMILLAS

Las semillas se abonarán, según el Cuadro de Precios Nº 1.

5.32. ELEMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN.

Los elementos de automatización se abonarán según los precios del Cuadro de Precios Nº 1.

5.33. CERRAMIENTOS MIXTOS.

Los elementos de los cerramientos se abonarán según los precios del Cuadro de Precios Nº 1.

5.34. FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN

La fábrica de bloques de hormigón se abonarán según los precios del Cuadro de Precios Nº 1.

5.35. CARPINTERÍA DE ACERO

Los elementos de carpintería de acero se abonarán según los precios del Cuadro de Precios Nº 1.

5.36. BOMBAS

Los grupos de bombeo se abonarán por unidades realmente instaladas, según los precios del Cuadro de Precios Nº 1.

5.37. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS EQUIPOS ESPECIALES

La medición y abono de los equipos especiales se detalla en el capítulo 6 del presente pliego.

6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ESPECIALES

6.1. CONDICIONES GENERALES

Se tratará en este capítulo de cumplimentar una serie de normas y calidades mínimas que se exigirán a los distintos equipos e instalaciones que constituyen los incluidos dentro del presente Proyecto.

Se indicará, asimismo, la forma en que se efectuará la medición y abono por aplicación de los precios de los distintos equipos e instalaciones, que son introducidos en el Cuadro de Precios nº 1.

La inspección de la fabricación de los elementos metálicos e instalaciones eléctricas y su montaje, podrá ser realizada por una Entidad de Certificación y Control legalmente reconocida, siguiendo las directrices de la Dirección de Obra.

Documentación exigible

El Contratista, para cada equipo definido en este Capítulo, deberá presentar tres proposiciones de diferentes casas especializadas, para que la Dirección de Obra pueda escoger la más conveniente, respetando siempre los precios definidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Como mínimo cada proposición reunirá la siguiente documentación:

- Plano conjunto del equipo.
- Plano de detalle.
- Materiales que componen cada equipo, vida media y características técnicas.
- Documentación complementaria suficiente para que la Dirección de Obra pueda tener la información necesaria para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Protección contra la corrosión.
- Sobreespesor de cálculo de corrosión.
- Normas de diseño.
- Manifestación expresa de que las instalaciones propuestas cumplen con todos los reglamentos vigentes que pudieran afectarles, así como las normas e indicaciones particulares de la Delegación de Industria correspondiente, y las indicadas en estas Prescripciones.
- Marcas, modelos y tipos, completamente definidos, de todos los materiales presupuestados, no admitiéndose el término "SIMILAR".

Una vez elegida una proposición de una empresa especializada, el Contratista realizará el Proyecto de Ingeniería de todos los equipos, que: será completo para todos ellos, cumplirá en su totalidad las Especificaciones Técnicas, será realizado de acuerdo con las Normas incluidas en las Especificaciones Técnicas, e incluirá la revisión y aprobación de los planos constructivos.

El Proyecto de Ingeniería contendrá como mínimo los siguientes documentos:

- Plano de conjunto del equipo.
- Plano de detalle.
- Plano de despiece por grupos.
- Documentación complementaria suficiente para que la Dirección de Obra pueda tener la información necesaria para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo, vida media y, al menos las siguientes características técnicas:
 - Protección contra la corrosión.
 - Sobreespesor de cálculo de corrosión.
 - Cálculos justificativos.

- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Normas para el mantenimiento preventivo de cada elemento.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

La Dirección de Obra o la Entidad de Certificación y Control que designe, podrán asistir a las pruebas, contando para ello con todas las facilidades para el acceso a las instalaciones y a la inspección de las pruebas, sin que ello pueda suponer sobre coste alguno.

- Manifestación expresa de que las instalaciones propuestas cumplen todos los reglamentos vigentes que pudieran afectarles.
- Marcas, modelos y tipos, completamente definidos, de todos los materiales presupuestados.
- Protocolo de pruebas. Estará formado por el conjunto de normas que para los diferentes equipos presente el Contratista y será utilizado para la comprobación de los equipos a la recepción.

Se dará preferencia a las normas españolas UNE y en su defecto a las internacionales ISO. Si el Contratista presentase un equipo cuyas pruebas a realizar no estén contenidas en ninguna de las normas antes citadas, deberá presentar la norma extranjera por él propuesta, acompañada de la correspondiente traducción al español.

En caso de que las pruebas propuestas por el Contratista no se ajusten a ninguna norma oficial y deban desarrollarse éstas bajo condiciones particulares, el Contratista está obligado a prestar cuanta información complementaria estime conveniente la Dirección de Obra, quien podrá rechazar el equipo propuesto si, a su juicio, dicho programa de pruebas no ofrece garantías suficientes.

- Instrucción de conjunto para el manejo y conservación de la totalidad del equipo, incluyendo una descripción de todos los mecanismos y accesorios.
- El Contratista distribuirá y remitirá a LA PROPIEDAD todos los planos y revisiones de los mismos.

Garantías

El Contratista establecerá su garantía sobre la totalidad del suministro. Esta garantía se manifestará a través de los siguientes aspectos:

- El Contratista realizará el proyecto de Ingeniería de los equipos y facilitará a sus asociados (caso de haberlos) los datos para la realización de los distintos componentes de los equipos. La Ingeniería del Contratista:
 - Será completa para todos los equipos.
 - Cumplirá en su totalidad las Especificaciones Técnicas.
 - Será realizada de acuerdo con las normas de las Especificaciones Técnicas correspondientes.
 - Incluirá la revisión y aprobación de los posibles planos constructivos de sus asociados.
- Toda la ingeniería, proyectos y dibujos de los equipos especificados, será considerada por la Dirección de Obra como realizada exclusivamente por el Contratista y del no cumplimiento de lo indicado será éste el único responsable.
- El Contratista será el único responsable de la construcción de la totalidad de los equipos, de acuerdo con los proyectos por él realizados. Deberá efectuar un control de calidad de todos los materiales que compondrán los equipos, realizando ensayos mecánicos, químicos y pruebas no destructivas, por Laboratorio oficial o por Laboratorio no oficial de reconocida solvencia y elegido por la Dirección de Obra.
- El Contratista será el único responsable del suministro del equipo, bajo los siguientes aspectos:
 - a) Deberá entregar la totalidad de los equipos descritos en las Especificaciones Técnicas del Contratista y aceptados por la Dirección de Obra.
 - b) Realizará todas las entregas de acuerdo con el programa establecido por él y la Dirección de Obra.
- Durante el período de garantía, el Contratista reparará o cambiará cualquier parte defectuosa aparecida en la operación o pruebas de los equipos. Todos los gastos de personal, materiales y medios, serán a su cargo.

- Si durante el período de pruebas y primera época de la operación del equipo se comprobase que el equipo o parte del mismo no cumple las características especificadas por LA PROPIEDAD y garantizadas por el Contratista en su oferta, éste procederá a la mayor urgencia posible a las necesarias reparaciones o modificaciones del equipo para alcanzar los valores deseados, con todos los gastos de personal, materiales y medios, a su cargo.

Normas y códigos aplicables

Las normas y códigos a tener en cuenta para el diseño de la instalación, serán las siguientes:

- a) ISO - Tuberías y válvulas.
- b) NFPA - Equipos eléctricos.
- c) IEC - Equipos eléctricos.
- d) DIN y UNE - Tuberías a presión, válvulas.
- e) UNE e IIS_ASME - Soldaduras de elementos metálicos.
- f) Norma AWWA C-300 de la American Water Workes Asociation
- g) Recommendation for de Design, manufacturate and erection of steel penstocks of welded construction for hidro-electric installation, edición de 1980 o posterior, del Comité Europeo de Calderería.
- h) API - Acero para tuberías.

Documentación

El Contratista distribuirá y remitirá a la Dirección de Obra todos los planos y revisiones de los mismos.

Todos los planos del Contratista serán comprobados y aprobados por la Dirección de Obra. El fabricante del equipo no está autorizado a la fabricación del mismo sin disponer de esta aprobación. Esta aprobación es para el diseño general únicamente y no eximirá al Contratista de su responsabilidad en lo referente a su suficiencia de detalle, diseño y previsión de cálculos.

Los comentarios de la Dirección de Obra respecto a la aprobación de los planos irán inscritos en cada uno de ellos y una (1) copia será devuelta al Contratista con la correspondiente calificación. Las posibles calificaciones dadas serán:

- a) Aprobado.
 - b) Aprobado excepto notas.
 - c) Se devuelve para corregir y agregar información.
- a) Indica que el plano ha sido comprobado y aprobado. La fabricación del equipo correspondiente será autorizada.
 - b) Indica que el plano ha sido comprobado y es aprobado con excepción de los comentarios especificados apuntados en el mismo. El Contratista puede iniciar la fabricación del equipo de acuerdo con los comentarios apuntados y revisar los planos para recoger de forma definitiva los comentarios y remitirlos de nuevo para su aprobación final.
 - c) Indica que el plano ha sido comprobado y no está aprobado. El Contratista ha de revisar los planos y remitirlos de nuevo para su aprobación final. La fabricación del equipo no está autorizada y queda pendiente de futura aprobación.

La aprobación por parte de la Dirección de Obra no releva al Contratista de su responsabilidad sobre el dimensionado y buen funcionamiento del equipo.

Manual de instrucciones

El Contratista entregará un mínimo de cuatro (4) copias de los Manuales de Instrucciones de los equipos suministrados.

El contenido del Manual de Instrucciones será, como mínimo, el siguiente:

- I. Descripción del equipo.

- II. Características nominales, de diseño y de prueba.
- III. Composición y características de los materiales.
- IV. Principios de operación.
- V. Instrucciones de operación.
- VI. Gradientes máximos, limitaciones y funcionamiento en condiciones distintas de las normales. Puntos de tarado.
- VII. Lista de componentes o de despiece, con números de identificación, dibujos de referencia, nombre y características de la pieza (dimensiones, materiales, etc.).
- VIII. Instrucciones de recepción, almacenamiento, manejo y desembalaje del equipo.
- IX. Instrucciones de montaje y desmontaje: tolerancias.
- X. Instrucciones de mantenimiento.
- XI. Pruebas y controles periódicos.
- XII. Lista de repuestos.

Los Manuales de Instrucciones deberán estar íntegramente redactados en español.

Pruebas y ensayos de los equipos

La Dirección de Obra, realizará por sí u ordenará la realización de cuantas pruebas y ensayos estime necesario dentro de lo establecido en las presentes Prescripciones Técnicas.

Todos los gastos de pruebas y ensayos, tanto los realizados en obra como los que se lleven a cabo por laboratorios oficiales o firmas especializadas, serán de cuenta del Contratista, es decir, se entienden que están comprendidos en los precios unitarios de la unidad de obra a que correspondan, siempre que no superen el 1% del presupuesto total de la obra.

La inspección y control de los ensayos podrá ser realizada por una Entidad de Certificación y Control, legalmente reconocida, sin que ello suponga sobrecoste alguno para LA PROPIEDAD.

Las pruebas y ensayos a que se hace referencia en las presentes Prescripciones, se entienden independientes de aquellas que preceptivamente se exigen o realizan por medio de Organismos Oficiales.

Ningún equipo o material puede ser autorizado para envío sin las correspondientes autorizaciones de la Dirección de Obra. En aquellos equipos que requieran inspecciones intermedias antes de la finalización del mismo, se efectuará una reunión con el Contratista para determinar el programa y la extensión de la inspección a ser realizada.

Dentro de las pruebas, quedarán definidas las que han de desarrollarse durante la construcción del equipo, en bancos; al recepcionarse el mencionado equipo y una vez montado éste, y las correspondientes a la instalación, o parte de la misma, a que pertenezca.

6.2. VÁLVULAS

Se describe en este artículo en primer lugar una serie de condiciones generales que son de aplicación a los distintos tipos de válvulas incluidos en el presente Proyecto, y a continuación se particularizan las condiciones que deben cumplir los distintos tipos.

En caso de que el contratista proponga un cambio de la disposición general de válvulas prevista en los planos habrá de realizarse un ensayo hidráulico sin carga en un laboratorio de reconocida solvencia antes de que la Dirección de las Obras pueda aceptar este cambio.

Descripción

Las principales válvulas a suministrar serán las indicadas en los planos, siendo estas de los siguientes tipos:

- Válvulas de Mariposa
- Válvulas de compuerta

Condiciones generales

Diámetros y bridas

Los diámetros nominales de las válvulas se ajustarán a la norma UNE 19.003, y el enlace con la tubería será embreadado, debiendo cumplirse lo especificado en las normas UNE 19.152 a 19.155, ambas inclusive, y la 19.159.

Presiones

Se definen las siguientes presiones:

- a) Presión nominal
- b) Es la máxima presión de trabajo que admite la válvula, con total seguridad, de forma continua.
- c) Presión máxima admisible
- d) Es la máxima presión que es capaz de soportar la válvula.
- e) Presión de ensayo admisible

Es la máxima presión a que se someterá la válvula en el banco de pruebas.

Condiciones básicas

El Contratista deberá facilitar a la Dirección de las Obras con antelación de 6 meses al momento de la instalación la siguiente documentación relativa a las válvulas:

- Programa de proyecto, construcción y entrega.
- Planos finales completos.
- Informes sobre el desarrollo del pedido.
- Protocolo de pruebas de las válvulas y de control de materiales.
- Instrucciones para la instalación, operación y mantenimiento, específicamente aplicadas a las válvulas suministradas.
- En general, toda la información solicitada en este Pliego.

Asimismo deberá indicar claramente las siguientes condiciones:

Condiciones técnicas

Descripción de características

Croquis de dimensiones e implantación de válvulas con indicación de pesos y cargas y métodos de transporte.

Plazo de entrega previsto para la puesta a disposición en fábrica para transporte y el plazo de entrega de toda la documentación solicitada.

Programa en el que constarán las duraciones previstas para las distintas fases del proyecto y construcción de las válvulas.

Condiciones de montaje

Se indicará el trabajo total previsto para la realización del montaje, medidos en horas/hombre, y su desglose por especialidades (soldaduras, caldereros, tuberos, etc.) y estimación del personal necesario pro especialidades, así como la secuencia en que deberá realizarse.

Control de calidad

Control de taller

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol que garantice la calidad del producto suministrado.

Se entregará el manual de organización, equipos, medios y procedimientos de autocontrol, cuya idoneidad y cumplimiento deberá ser certificado anualmente por organismo competente o empresa de control de calidad, independiente del fabricante, oficialmente autorizado.

La presentación del Certificado de Registro de Empresa, acorde con la serie de Norma UNE 66-900 (ISO 9000) de Aseguramiento de Calidad, eximirá al suministrador del cumplimiento del anterior requisito de certificación.

En el manual de control de calidad deberán señalarse las normas oficiales de ensayos que se apliquen, o en otro caso incluirse la descripción detallada de los procesos y medios de ensayo utilizados.

El proceso de autocontrol abarcará, al menos, los conceptos siguientes:

- 1 Materiales:
 - Composición química.
 - Estructura molecular.
 - Características mecánicas.
 - Tratamientos térmicos.
 - Otras características.
- 2 Fabricación:
 - Dimensiones, tolerancias y paralelismo.
 - Soldaduras.
 - Acabado de superficies.
 - Comportamiento mecánico.
- 3 Protecciones:
 - Composición química.
 - Preparación de superficies y espesores.
 - Comportamiento mecánico.
 - Comportamiento químico y alimentabilidad para agua potable.
- 4 Pruebas de fábrica:
 - Pruebas de presión
 - Pruebas de estanquidad
 - Pruebas de accionamiento en vacío y sentido de giro y señalización exterior de la posición apertura - cierre.

Pruebas del modelo

Para la determinación de la aceptabilidad de cada modelo de válvula, se incluirá copia de los Certificados de cada una de las pruebas siguientes, para cada gama homogénea de válvulas:

a) Pruebas mecánicas

1.- Prueba de presión.

Comprobación del comportamiento mecánico y la estanquidad exterior, sometiendo la válvula abierta a una presión interior de 1.5 veces la presión nominal, conforme a la Norma ISO 5208. No deberá apreciarse pérdida alguna durante el ensayo.

2.- Prueba de estanquidad.

Comprobación del comportamiento mecánico y la estanquidad interior y exterior sometiendo la válvula en posición cerrada a una presión interior, alternativamente por cada lado del obturador, de 1,1 veces la presión nominal conforme a la Norma ISO 5208. No deberá apreciarse pérdida alguna durante la duración del ensayo.

3.- Pruebas de accionamiento.

Medición y registro de los pares de cierre y apertura para las velocidades mínimas de diseño establecidas, así como para válvula vacía. En ambos casos los valores obtenidos deberán ser iguales o inferiores a los señalados en el apartado correspondiente.

4.- Curva de cierre.

Para cada válvula y diámetro correspondientes se indicará la curva de cierre (número de vueltas/porcentaje de sección abierta) que defina la situación de la válvula.

b) Ensayo de desgaste

Este ensayo se realizará bajo presión máxima admisible (PN), sin caudal. El número de ciclos de maniobra - apertura y cierre completo- será de 250.

El par aplicado a todo lo largo del ensayo debe ser suficiente para cerrar completamente en cada ciclo. La estanquidad deberá obtenerse con un par que no exceda 1,5 veces el par máximo de maniobra.

Al final del ensayo, deberá verificarse la estanquidad a las presiones de 0,5 bar y a $P = PN$ (bar) de la válvula.

Las anteriores pruebas y ensayos (a), (b) y (c) de modelos que correspondan a una gama homogénea de válvulas, entendiéndose como tal aquella cuyo diseño es idéntico y de iguales materiales los elementos que la forma, serán válidas, además del propio diámetro ensayado, para los dos diámetros superiores e inferiores dentro de la gama.

Referencias, certificados y garantías

Por cada válvula suministrada, en cuanto concierne a esta Normativa, se adjuntará la documentación siguiente:

5. Ficha técnica, conformada por el responsable del Control de Calidad del fabricante.
6. Fotocopia del Certificado de Registro de Empresa de Aseguramiento de Calidad, o, en su defecto, Certificado del Control de Calidad realizado por empresa independiente, ambos en vigor a la fecha del pedido.
7. Período de garantía contra defecto de fábrica y funcionamiento.

Cada lote de válvulas suministradas por el fabricante, deberán ser remitidos junto con una ficha técnica en la que se haga referencia a las características de diseño, materiales, características dimensionales, protecciones, características de diseño, etc. Las referencias mínimas exigibles en la ficha técnica de cada lote de válvulas, según el tipo de las mismas, se indican en la descripción particularizada de cada uno de los tipos de válvulas.

El Contratista establecerá expresamente su garantía sobre la totalidad del suministro. Esta garantía se manifestará a través de los siguientes aspectos que deberán ser citados:

El Contratista (o en su caso el Subcontratista bajo la supervisión de aquél) realizará el proyecto de ingeniería de los equipos. La Ingeniería del Contratista:

- Será completa para todos los equipos.
- Cumplirá en su totalidad las Especificaciones Técnicas.
- Será realizada de acuerdo con las normas de las Especificaciones Técnicas correspondientes.
- Incluirá la revisión y aprobación de los posibles planos constructivos de sus asociados.

Toda la ingeniería, proyectos y dibujos de las válvulas especificadas será considerada por la Dirección de las Obras como realizada exclusivamente por el Contratista y del no cumplimiento de lo indicado será este el único responsable.

El Contratista será el único responsable de la construcción de la totalidad de las válvulas de acuerdo con los proyectos por él realizados. Deberá efectuar un control de calidad de todos los materiales, realizado ensayos mecánicos, químicos y pruebas no destructivas, bien directamente, por laboratorio oficial, o por laboratorio no oficial de reconocida solvencia y aprobado por la Dirección de las Obras.

El Contratista será el único responsable del suministro de las válvulas y así lo hará constar en su oferta, bajo los siguientes aspectos:

Deberá entregar la totalidad de las válvulas descritas en las Especificaciones Técnicas y aceptadas por la Dirección de las Obras.

Realizará todas las entregas de acuerdo con el programa establecido por él y aceptado por la Dirección de las Obras.

Durante el período de garantía el Contratista reparará o cambiará cualquier parte defectuosa aparecida en la operación o prueba de los equipos. Todos los gastos de personal, materiales y medios serán a su cargo.

Si durante el período de pruebas y primera época de la operación de la válvula se comprobase que toda la válvula o parte de ella no cumple las características especificadas por la Dirección de las Obras y garantizadas por el Contratista, este procederá con la mayor urgencia a las necesidades reparaciones o modificaciones del equipo para alcanzar los valores deseados, con todos los gastos de personal, material y medios a su cargo.

Marcado

Toda válvula deberá estar marcada de forma claramente legible conforme a lo dispuesto en el presente apartado.

En las válvulas con cuerpo en fundición nodular se marcarán en éste mediante grabado en altorrelieve, las siguientes características:

- Diámetro nominal: se expresará mediante el símbolo DN seguido por su valor correspondiente expresado en mm.
- Presión nominal: se expresará mediante el símbolo PN seguido por su valor correspondiente expresado en bar.
- Material del cuerpo: se especificará la abreviatura correspondiente al material empleado seguido por las siglas de la Norma que emplee dicha abreviatura, por ejemplo: FGE 4212 UNE.
- Identificación del fabricante.

Asimismo se señalarán de forma indeleble, las siguientes características:

- El modelo de la válvula.
- El año de montaje.
- El sentido de apertura y cierre.

En cuerpos de acero, todas las características se señalarán sobre una chapa, de forma indeleble, fijada mediante soldadura o remache.

Accesos a los talleres del contratista o sus asociados

La Dirección de las Obras o un tercero, que ella designe, tendrá, en todo momento, libre acceso a los talleres del Contratista y sus asociados, con objeto de poder inspeccionar el estado y calidad de la fabricación de los materiales empleados, para lo cual dispondrá de los protocolos de ensayo.

Manual de instrucciones

El Contratista entregará un mínimo de dos (2) copias de los Manuales de Instrucciones de las válvulas suministradas.

El contenido del Manual de Instrucciones será como mínimo el siguiente:

- Descripción de la válvula
- Características nominales, de diseño y de prueba.
- Composición y características de los materiales
- Principio de operación.
- Instrucciones de operación.
- Gradientes máximos, limitaciones y funcionamiento en condiciones distintas de los nominales. Puntos de tarado.

- Lista de componentes o de despiece, con números de identificación, dibujos de referencia, nombre y características de la pieza (dimensiones, materiales, etc.).
- Instrucciones de recepción, almacenamiento, manejo y desembalaje.
- Instrucciones de montaje y desmontaje: Tolerancias.
- Instrucciones de mantenimiento.
- Pruebas y controles periódicos.
- Lista de repuestos.

Normas de cálculo, diseño, construcción y montaje

- Los cálculos de comprobación de las partes fundamentales de las estructuras, se recomienda sean realizadas de acuerdo con las Normas DIN 19704 (IX/76) "Estructuras de acero para hidráulica. Criterios para diseño y cálculo", DIN 19705 (IX/76) "Estructuras de acero para hidráulica. Recomendaciones para diseño, construcción y montaje" que habrán de entregarse a la Dirección de las Obras traducidas por un traductor jurado, y en particular para las válvulas Bureau con las Normas actuales del Bureau of Reclamación U.S.A.
- Las ofertas indicará las tensiones de trabajo simples y compuestas a que quedan sometidos los diferentes materiales que constituyen las estructuras. Asimismo, se indicarán las siguientes tensiones máximas de trabajo o tensiones base para el cálculo:
 - Tensión admisible de tracción o compresión previa comprobación de pandeo.
 - Tensión admisible a esfuerzo cortante.
 - Tensión de comparación.
- La tensión base o máxima de trabajo es un límite absoluto que no deberá ser sobrepasado, ni siquiera en el caso de piezas sometidas a choques, esfuerzos dinámicos, fatigas locales o alternadas, vibración, oxidación, etc.
- Asimismo, en la oferta se indicarán las cargas máximas transmitidas al hormigón por las piezas fijas, asím como las correspondientes a los órganos de maniobra.
- Los esfuerzos de compresión en el hormigón se atenderán a lo especificado en las Normas DIN y no superarán en cualquier caso los cincuenta (50) kg/cm².
- Las conducciones blindadas y los revestimientos deberán dimensionarse para los estados de carga más desfavorables, sin tener en cuenta la colaboración del hormigón que los engloba. Los mismo ha de cumplirse para los cuerpos de las válvulas Bureau.
- El cálculo de resistencia de los elementos sometidos a esfuerzos de origen hidráulico se deberá hacer sobre la base de fuerzas equivalentes al ciento cincuenta por ciento (150%) de la carga hidráulica máxima aplicable.
- Las tensiones admisibles a usar para el diseño de los componentes de soporte y rigidez de las válvulas de cierre y regulación no excederán de un tercio (1/3) de la tensión de fluencia mínima garantizada del acero utilizado, o de un quinto (1/5) de la tensión de rotura mínima del mismo (debido adoptarse al menor de ellos).
- En ningún caso, las tensiones resultantes del esfuerzo combinado producido por la acción compuesta de las cargas exteriores y esfuerzos mecánicos máximos de operación excederán de dos tercios (2/3) de la tensión de fluencia máxima admisible del acero utilizado.
- Para los componentes de los accionamientos sometidos a esfuerzos de operación, se adoptará una tensión admisible máxima no superior a un quinto (1/5) de la tensión garantizada mínima de rotura de los materiales a utilizarse.

6.3. VÁLVULAS DE COMPUERTA

Se refiere este artículo a las válvulas de compuerta a instalar tanto en los desagües. En principio se prevé su utilización como elementos de cierre en las obras de los desagües de la conducción principal. Las válvulas de

compuerta funcionarán en dos posiciones básicas: abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

Las válvulas de compuerta se utilizarán en diámetros pequeños y siempre que no deban actuar con apertura parcial. Asimismo se pueden utilizar como válvulas adicionales de seguridad en paralelo con otra de otro tipo y en instalaciones que requieran paso total.

Los diámetros nominales se ajustarán a la Norma Une 19.003 y las presiones nominales se definirán conforme a la Norma Une 19.002.

El enlace de las válvulas con la tubería en que van instaladas será mediante bridas, debiendo cumplir lo especificado en las Normas Une 19.152 a 19.155 ambas inclusive y la 19.159.

Elementos de que consta:

La válvula de compuerta de diseño habitual es la de accionamiento por giro roscado único.

Los elementos principales de las válvulas de compuerta son: cuerpo, tapa, obturador, eje, tuerca, enlace a la conducción, juntas de estanquidad, y dispositivo de accionamiento externo.

Cuerpo:

Es la parte de la válvula que proporciona la continuidad de la conducción, uniéndose a ésta por dos elementos de enlace.

Tapa:

El cuerpo está abierto por su parte superior por donde se cubre con la tapa. Esta se une a aquel posteriormente a la instalación del obturador.

Obturador:

Es el elemento que en su movimiento ascendente-descendente permite o impide el paso del fluido. Debe ser guiado por el eje y por una superficie adecuada del cuerpo, al que se ha de amoldar para el cierre.

Guiado:

Se puede realizar mediante machihembrado del cuerpo y el obturador o por simple apoyo de éste en aquél en una superficie preparada por diseño para esto, debiendo contar con un cierto basculamiento.

Cierre:

Se debe producir por el contacto entre las superficies del cuerpo y el obturador. La hermeticidad se obtiene por la adecuación de las superficies metálicas o por la interposición de un elemento elástico, en general elastómero. Este elastómero en las válvulas de cierre elástico recubre la superficie exterior del obturador y permite que la válvula en su parte inferior sea continuación de la tubular.

Tuerca:

Es el elemento rosca hembra sujeto al obturador al que va ligada mecánicamente teniendo impedido su giro y su desplazamiento en el sentido de su recorrido.

Eje:

El eje de maniobra va roscado y atornillado a la tuerca en su parte inferior. El obturador es atravesado por este eje que al girar hace que la tuerca se desplace longitudinalmente al tener coartados otros movimientos. El eje se dispone paralelo al sentido de cierre, y está ligado a la tapa teniendo impedido cualquier movimiento salvo el giro y un leve basculamiento.

Los elementos, collarines de empuje, que ligan al eje con la tapa impidiendo su desplazamiento, se disponen de tal forma que entre éste y la tapa se establezca la fricción debida al esfuerzo de apertura y cierre. Pueden considerarse como parte independiente de la tapa y, fundamentalmente, tienen tres funciones:

- Impedir el movimiento de eje en su sentido longitudinal
- Establecer un correcto rozamiento en el giro
- Crear un punto de apoyo basculante en el guiado.

Enlaces a la conducción:

Los elementos de enlace a la conducción aseguran la continuidad hidráulica y mecánica de ésta.

Solo se tendrá en cuenta en estas normas los enlaces mediante juntas de bridas a ambos extremos independientes entre sí (autorresistentes)

Juntas:

Son dispositivos de estanquidad que deben garantizar el funcionamiento hermético de la válvula de cara al exterior en cualquier posición de ésta.

Tapa-cuerpo:

Es una junta perimetral de tipo elástico, que debe estar alojada.

Eje-tapa:

Existe una zona de estanquidad sometida a fricción que debe tener su alojamiento propio para garantizar su montaje y su comportamiento activo.

Asimismo puede haber una junta elástica, en general tórica, alojada en un rebaje, entre la tapa y un elemento de guiado.

Las juntas eje-tapa se protegerán con un cubrejuntas.

Junta de los enlaces:

Será del mismo tipo que la de la conducción.

Actuador:

El actuador aplicado al eje es muy variado, debiendo transmitir un giro a éste. Va desde la simple capucha acoplada al eje, pasando por el volante y el reductor hasta sistemas de accionamiento motorizado.

Características

De diseño

La geometría del cuerpo de la válvula será tal que asegure un buen guiado del obturador, limitando el deterioro del mismo. El cuerpo de la válvula permitirá desmontar y retirar el obturador sin necesidad de levantar aquel de la instalación, siendo posible también sustituir los elementos de estanquidad eje-tapa, o restablecer la impermeabilidad, con la conducción bajo presión, sin necesidad de desmontar el cuerpo, ni el obturador, y en la posición de apertura total de la válvula.

Para PN 10, 16 y 25 atm, el obturador, fabricado en fundición nodular, estará exteriormente recubierto de elastómero con purga de fondo. El cuerpo no llevará acanaladura en su parte inferior.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro de la cabeza el husillo o eje en el sentido de las agujas del reloj, consiguiéndose la estanquidad mediante la compresión del obturador con el perímetro interno del cuerpo.

El husillo girará y penetrará de manera recta y uniforme y funcionará correcta y suavemente, de acuerdo con los esfuerzos en la apertura y cierre de la válvula.

El roscado del husillo en la zona de maniobra será mecanizado o forjado de forma trapezoidal y en una longitud suficiente para asegurar que los obturadores puedan elevarse hasta conseguir el paso directo: es decir, dejando libre, en posición abierta, la totalidad de la sección de paso del fluido. Cuando el obturador esté totalmente levantado, se admitirá una reducción de sección tal que la sección de paso sea en todo punto superior al 90% de la sección correspondiente al diámetro nominal de la válvula, no permitiéndose que existan aristas ni resaltes.

La cabeza o corona del husillo donde se aplica el elemento de maniobra, formará una sola pieza con el resto del husillo. Se rebajará y mecanizará de forma que la parte superior resulte de sección cuadrada para recibir el elemento de maniobra.

El cuerpo estará abierto por la parte superior, cubriéndose mediante una tapa del mismo material que el indicado para el cuerpo, disponiéndose entre ambos una junta de material elastomérico. En el caso que la tapa se una al cuerpo mediante tornillos éstos serán de acero cadmiado.

Dimensionales

Longitud de montaje

Para las válvulas cuya unión a la instalación se realice mediante juntas de brida, la longitud de montaje será la distancia entre los dos planos perpendiculares al eje de la conducción de la válvula situados en los finales del cuerpo.

Se normalizarán las siguientes longitudes de montaje según las series básicas de la norma ISO-5752.

LONGITUDES DE MONTAJE (mm)		
DN (mm) Serie Básica ISO 5752	PN 10/16	
	14	15
200	230	400
300	270	500

Altura de montaje

Se entiende por altura de montaje la distancia existente entre el eje del orificio o tubular de paso hasta el extremo del husillo, considerando éste como la parte superior de la sección cuadrada que recibe el volante o caperuza del mecanismo, siendo los valores máximos los que indican a continuación.

DN (mm)	Altura máxima de montaje (mm)
200	600
300	800

Protecciones

Todo material de fundición nodular o acero al carbono llevarán una protección anti-corrosión interior y exterior a base de una o varias capas de pintura epoxi-poliamida, con un espesor total no inferior a 200 micras.

Exteriormente se añadirán un esmalte de acabado de espesor mínimo de 50 micras y color según especificaciones de pedido.

En el caso de acero, además de las anteriores, se aplicará una capa de imprimación de pintura reactiva para asegurar la adherencia de las capas posteriores.

Cualquiera que sea el sistema de preparación de superficies, este deberá alcanzar como mínimo el grado SA 21/2, según la Norma SIS 055-900.

Para cualquiera de las protecciones citadas, deberá tenerse en cuenta el carácter alimentario para agua potable de los recubrimientos interiores a emplear.

La tornillería de las juntas de enlace se protegerá mediante la colocación en ambos extremos de caperuzas de materia plástica (polietileno o similar).

Control de calidad

Se efectuará el control de calidad que se indica para las válvulas en general en el artículo de "Válvulas" en este capítulo de estas Prescripciones.

Se entiende por lote, el conjunto de válvulas de iguales características procedentes de las mismas partidas de fabricación de sus elementos y sometidas a los mismos ensayos.

El fabricante entregará a la Dirección de Obra, copia de los registros de resultados de todas las operaciones y ensayos efectuados en cada lote de equipos suministrados, fechados y rubricados por los técnicos facultativos correspondientes, abarcando todos los apartados y características señaladas anteriormente.

Además de todos los ensayos y pruebas anteriormente indicados, inmediatamente después de terminado el montaje, se realizarán las pruebas en funcionamiento en vacío de todos los mecanismos de accionamiento de los equipos y de las protecciones eléctricas.

Referencias, certificados y garantías

Se actuará según lo indicado en el artículo de "Válvulas" en este capítulo de estas Prescripciones, siendo las referencias mínimas exigibles en la ficha técnica de cada lote las que se indican a continuación:

Fabricación:

- Código de identificación del lote de fabricación
- Fabricante y modelo de la válvula
- Fecha de fabricación
- Nº de pedido
- Fecha de expedición

Generales:

- Tipo de válvula: Compuerta
- Diámetro nominal
- Presión nominal
- Sentido de maniobra: cierre en sentido horario
- Accionamiento
- Tipo de asiento: elástico
- Tipo de enlace: Bridas

Materiales:

- Material del cuerpo y tapa
- Material del obturador
- Material del husillo
- Material de la tuerca y de los collarines de empuje
- Material de la tornillería
- Material de las juntas

Dimensionales:

- Longitud de montaje
- Altura de montaje

Protecciones:

- Protección de la fundición
- Protección del acero
- Protección de la tornillería

Pruebas:

- Ensayos y pruebas a los que ha sido sometida

Garantías:

- Periodo de garantía contra defecto de fábrica y funcionamiento

Asimismo se entregará el manual de explotación y mantenimiento correspondiente de cada lote de válvulas suministrado. En dicho manual deberá incluirse el procedimiento de embalaje.

Recepción

Las válvulas deberán enviarse limpias, en posición abierta en caso de asiento elástico y cerrada en el de metal-metal. Todos los elementos irán bien protegidos y los orificios tapados, mediante tapas de plástico de forma que se evite la introducción de elementos extraños que pudieran perjudicar la válvula o su higiene.

Es obligación del fabricante el correcto embalaje y carga de las válvulas. El embalaje ha de garantizar que las válvulas no sufran en el transporte ningún tipo de golpe, debiendo evitarse roces en la pintura y esfuerzos superiores a los que la válvula ha de soportar. Es preciso extremar las precauciones en el caso de que la válvula lleve acoplado un mecanismo externo de accionamiento manual o mecánico. El embalaje deberá impedir la maniobra de las válvulas durante el transporte. El fabricante ha de justificar estos extremos.

La recepción puede realizarse en fábrica o en los almacenes del receptor. En el primer caso se puede acordar la realización de los ensayos de contraste en el mismo banco que utiliza la fábrica. En el otro caso el fabricante puede desear nombrar un representante que presencie las pruebas y, para ello, se le debe comunicar con antelación el lugar y la fecha de las mismas.

En el momento de la recepción, se ha de comprobar que las válvulas corresponden al modelo y a las características señaladas en el pedido. Se contrastarán todas las válvulas con sus certificados de calidad y en el caso de que así se haya acordado, se separará y marcarán las válvulas para los ensayos de contraste de recepción.

Medición y abono

Las válvulas de compuerta se medirán y abonarán por el número de unidades realmente montadas en obra a las cuales se les aplicará el precio correspondiente de los incluidos en el Cuadro de Precios nº 1, según el diámetro y presión nominal.

Dentro de este precio, está incluida la adquisición, transporte, montaje y pruebas en taller y en obra, bridas, juntas y uniones así como los elementos metálicos de sustentación anclaje y apoyo.

6.4. INSPECCIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

Alcance del procedimiento

Este procedimiento será aplicable para la inspección de todos los materiales, que se realizará en el taller.

Donde se especifique inspección al 100%, cada partida será inspeccionada.

Donde se indique inspección al 10%, se inspeccionará solamente el 10% de la cantidad comprendida en cada conjunto.

Los certificados requeridos por los códigos, certificados del fabricante y cualquier otro documento requerido, serán incluidos en el Catálogo Mecánico o Dossier final del equipo.

Para el seguimiento del Control de Calidad, el Laboratorio de Control de Calidad deberá completar y cumplimentar el Programa de Puntos de Inspección que figura a continuación, así como el propio de la Entidad de Certificación y Control que se designe.

Inspección de válvulas y accesorios

Válvulas

Las válvulas se inspeccionarán al 100%. La inspección consistirá en:

- a) Identificar los materiales con los certificados del Fabricante.
- b) Presenciar las pruebas de detección de grietas, dureza, etc., que sean requeridas.
- c) Presenciar las pruebas hidráulicas en cuerpo y asiento.
- d) Control dimensional y visual para comprobar la conformidad con las normas y especificaciones.

Si existiese alguna duda sobre la validez de los certificados, se harán comprobaciones por muestreo.

Accesorios

1. Identificar todos los materiales con los certificados de calidad del Fabricante.
2. Presenciar las pruebas de detección de grietas, durezas, etc., que estén especificadas.
3. Inspección visual y dimensional.

Bridas

Se efectuará de la misma manera que la indicada para los accesorios.

Tornillos, espárragos pernos y juntas

No se requiere inspección salvo que se especifique en la requisición.

Inspección de las pinturas y protecciones

Todos los trabajos de pintura serán sometidos a inspección por la Dirección de Obra, tanto para los elementos pintados en campo como para aquellos pintados en taller o para los que hayan requerido pintura en ambos sitios.

El Contratista y/o el fabricante de equipos, tuberías, etc., permitirán libre acceso a su taller y a sus elementos a la Dirección de la Obra y a la Entidad de Certificación y Control, cuando deseen inspeccionar su trabajo, en base a esta especificación.

Los materiales o trabajos defectuosos, según esta especificación, serán corregidos o sustituidos por el Contratista.

Todas las capas de pintura serán inspeccionadas para determinar su espesor y la posible existencia de poros antes de aplicar la siguiente capa.

No se admitirán pinturas que estén caducadas por tiempo.

Antes de empezar a pintar se hará una prueba de ensayo del sistema de pintura, haciéndose ensayos de adherencia según norma DIN 52.151.

Durante la obra, además, se llevará un control de espesores de pintura, etc., y se harán pruebas de adherencia según norma DIN 53.151.

La inspección se efectuará principalmente en ángulos, soldaduras, etc.

6.5. CARRETES DE DESMONTAJE

Todas las válvulas de mariposa llevarán carretes de desmontaje, con excepción de las válvulas de cierre de ventosas y purgadores, que no los llevan. Las válvulas de compuerta incluso las existentes en los desagües llevarán carrete de desmontaje. La presión nominal del carrete de desmontaje será la misma que la de la válvula adyacente.

El carrete de desmontaje será de acero moldeado al carbono del tipo St 37, según la Norma DIN 17100, galvanizado, siendo sus partes móviles de acero inoxidable del tipo AISI grado 314.

Los tirantes roscados y las tuercas hexagonales serán de acero galvanizado.

Llevarán una protección interior y exterior de laca bituminosa negra, de calidad alimentaria, para su uso en agua potable.

Los carretes deberán ser montados de tal forma que en su posición de trabajo, no superen la longitud máxima admitida, pero se encuentren cercana a la misma.

La medición de los carretes de desmontaje, se realizará por las unidades según el diámetro y la presión nominal, realmente montados en obra, y se abonarán a los precios indicados para cada uno de los tipos en el Cuadro de Precios N° 1.

En cada uno de los precios se considera incluido la adquisición, transporte, montaje, pruebas, tornillos y demás elementos auxiliares necesarios para la correcta instalación y montaje del equipo.

6.6. EQUIPOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

Condiciones generales

Las condiciones generales que se detallan en el presente artículo han de ser satisfechas por todos los equipos eléctricos.

Todo el equipo eléctrico cumplirá en cuanto, se refiere a proyecto, construcción, ensayos y pruebas, con las actuales Normas CEI, con los Reglamento Eléctricos vigentes y con las Normas de la Compañía suministradora.

El Contratista vendrá obligado a realizar a su cargo y responsabilidad, la documentación necesaria para la legalización de las instalaciones y línea, así como los derechos, trámites en los diferentes organismos, y la obtención, ante los Organismos Oficiales competentes, de los permisos necesarios para su construcción y puesta en servicio.

Línea subterránea de baja tensión

Se ejecutará con conductores unipolares de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado de 1.000 V. De tensión nominal, homologado por IBERDROLA.

En el apoyo de fin de línea de la instalación de alta tensión y para que se pueda operar el corte de la línea subterránea de baja, se instalará un armario metálico estanco con la correspondiente protección contra cortocircuitos y sobretensiones, constituida la protección por un interruptor magnetotérmico tripolar de 80 A. En el armario ubicado junto al centro de transformación se instalará el equipo de medida.

Los demás materiales que, sin especificarse en estas Prescripciones, sean necesarios para la ejecución de las líneas de baja tensión existentes en el presente Proyecto, serán de la mejor calidad, debiendo presentar el Contratista, para su aprobación por la Dirección de Obra, cuantos catálogos, informes y certificados del fabricante se estimen necesarios. Si esta presentación de información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos que permitan tener datos sobre la calidad de tales materiales.

Las características del regulador de baterías, batería de acumuladores y armario metálico son los siguientes

Regulador de batería

Tensión de trabajo	12-24 V
Intensidad máx. línea de carga	25 A
Intensidad máx. línea de consumo	25 A
Consumo típico	15 mA

Batería de acumuladores

Tensión nominal	12 V
Capacidad	270 Ah

Armario metálico

Material	Chapa de acero
Revestimiento	Anticorrosivo
Grado de protección	IP 559
Puerta	Plena con cerradura

Ejecución de las obras

Armario de regulador y baterías

Los cuadros se colocaran en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. El instalador deberá, en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que como consecuencia se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director

Los cuadros vendrán equipados con su aparellaje, de fabrica o del taller instalador.

Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y la colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colocación, serán arrastrados sobre suelo lo menos posible y en el caso de hacerlo, se asegurará que los mismos no sufran deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

El nivelado de los cuadros será total a fin de que el aparellaje pueda colocarse sin dificultad.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Tubos en superficie

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos se fijarán a las paredes y techos por medio de bridas o abrazaderas. La distancia entre estas será como máximo de 0.80 metros.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan curvándolos o usando los accesorios adecuados. En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a las líneas que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Los tubos rígidos podrán curvarse en calientes mediante procesos y útiles adecuados, sin deformación del diámetro efectivo del tubo.

El Ingeniero Director comprobará que los conductos son de fabricante conocido y en 3 haces elegidos al azar comprobará que los conductos no presentan ondulaciones o desigualdades mayores de 5 milímetros, ni rugosidades de más de 2 milímetros. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior de los tubos será de 1,5 por ciento en menos y 3 por ciento en más, y del 10 por ciento en el espesor de las paredes.

En general, para la instalación y montaje de este tipo de conductos, se seguirán todas las recomendaciones indicadas en la instrucción MI BT 019 .

Tubos enterrados

Los tubos descansarán sobre la capa de arena de río de espesor no inferior a 5 centímetros o, en caso de cruce de calzada, se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 8 centímetros.

La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia de 50 cm por debajo del nivel del suelo o pavimento terminado, en el caso de cruce de calzada, esta distancia será de 60 centímetros como mínimo.

Se cuidará que el acoplamiento entre tubos quede perfecto, de manera que en las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas en los mismos, para lo cual, se taponarán los extremos libres con trapos o papel.

Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura apropiados. Los cambios importantes de dirección se realizarán mediante arquetas.

Antes del tapado de los mismos, se procederá a su inspección por el Ingeniero Director.

Para el cruce de tubos con otros servicios, paralelismos, proximidad con vías y otras consideraciones, se mantendrán las distancias y se cumplirán las recomendaciones indicadas en el Reglamento Electrónico de Baja Tensión.

El tapado de los tubos se realizará de manera que los 10 ó 15 primeros centímetros sea arena seleccionada procedente de la excavación, que estará libre de piedras. El resto será arena procedente de la excavación, que será compactada con la maquinaria apropiada para tal fin.

Los cruces de calzada se realizarán de acuerdo a los planos de detalle, montándose los tubos con una pendiente no inferior al 3 por 1.000.

En los cruces con otras canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) o donde se indique en los planos, los tubos se rodearán de una capa de hormigón en masa con un mínimo de 7 cm. La longitud de tubo hormigonado será, como mínimo, de 1 metro a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre esta y la pared exterior de los tubos de 15 centímetros por lo menos.

Medición y abono

El abono de cada una de la Unidades de Obra, se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, y comprenderá todas las actividades y labores accesorias que sean necesarias para la correcta y completa instalación de cada uno de los equipos.

Están comprendidos en cada Unidad, todos los costes indirectos y complementarios que sean necesarios, como por ejemplo: obra civil, chapas, tubos, manguitos, tapas, cajas, mecanismos, accesorios etc.

6.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Reglamentos y normas

Los materiales que se suministren y la instalación misma, se ajustarán y ejecutarán ateniéndose a la última edición de las Normas y Reglamentos en vigor.

En caso de discrepancia prevalecerán los Reglamentos y Normas Nacionales y Recomendaciones CEI.

Normas de obligado cumplimiento

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias.

Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Reglamento de líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión.

Normas UNE.

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Código Técnico de la Edificación

Normas de referencia

- Normas Tecnológicas de la Edificación.
- Normas Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Códigos y Reglamentación locales.
- Normas DIN

Normativa de materiales

- Los equipos y materiales cumplirán con las especificaciones que se establecen más adelante y con todos los requisitos que, a juicio de los fabricantes, vengán impuestos por el grado de peligrosidad del área en la que vayan a ser instalados.
- La construcción, pruebas y certificados de los materiales cumplirán con las siguientes Normas que le sean aplicables, dándose preferencia a las UNE, CEI y CENELEC:

- Normas UNE.
- Comisión Electrotécnica de Normalización Europea (CENELEC).
- Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Organismos Nacionales oficialmente reconocidos.

Canalizaciones de cables

Los canalizaciones de baja tensión, objeto de éste proyecto, podrán ser aéreas o subterráneas

Canalizaciones subterráneas

Para las zanjas de las canalizaciones enterradas y las canalizaciones entubadas bajo tierra, es de aplicación lo indicado en la sección de Obra Civil.

Los tubos estarán fabricados en polietileno de alta densidad, libre de halógenos y serán del tipo de doble pared siendo corrugada y color rojo la parte exterior y lisa translúcida la parte interior.

Los tubos serán para uso normal, tipo N, según UNE EN 50086-2-4, con una resistencia a la compresión mayor de 450 N para una deflexión del 5%.

Canalizaciones aéreas

Bandejas de cables

Comprende el montaje de bandejas, ya sean de chapa perforada, de rejilla (tipo rejiband) ó material plástico, junto con los accesorios necesarios, uniones, separadores, curvas, etc., así como los soportes necesarios para el adecuado tendido de cables.

El diseño y la instalación del sistema de bandejas cumplirán con el Reglamento Electrotécnico Español de B.T. y/o Norma aplicable. Adicionalmente, la instalación cumplirá con las recomendaciones del fabricante referente a soportes y capacidad de carga.

El sistema de bandejas del fabricante no tendrá rebabas ni remates afilados que puedan dañar el aislamiento del cable.

Para el montaje de la bandeja se utilizará todo el material normalizado, curvas, uniones, reducciones, tes, etc.

Todos los accesorios tendrán la misma capacidad de carga que los tramos rectos.

Las uniones de bandejas se realizarán mediante piezas especialmente diseñadas para este fin con pernos y tuercas de acero galvanizado.

Los canales metálicos son masas eléctricamente definibles de acuerdo con la normativa CEI 64-8/668 y como tales deberán ser conectados a tierra en toda su longitud. Se conectarán a tierra mediante un conductor de cobre descubierto de 35 mm² de sección, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independientemente.

Las bandejas de chapa perforada serán fabricadas a partir de chapa de acero laminado y ranurada en frío, con un espesor mínimo de 1,5 mm, el acabado será galvanizado en caliente por inmersión después de fabricadas. El tratamiento de galvanizado tendrá un espesor de 80 micras.

Cumplirán las referencias mecánicas y eléctricas de la normativa UNE-EN 60.064. Tendrán un grado de protección 9 contra daños mecánicos (UNE 20324).

Las bandejas de plástico, estarán fabricadas en PVC rígido de gran rigidez dieléctrica, anticorrosivo, no inflamable, clasificación M1 (UNE 23727, NFP 92507), de grado de protección 9 contra los daños mecánicos (UNE 20324, NFC 20010).

Las bandejas del tipo rejilla tendrán un acabado similar al especificado para las bandejas de chapa perforada. Este punto no es de aplicación cuando las bandejas sean de inoxidable.

Todos los accesorios, tuercas, tornillos, arandelas, uniones, etc. llevarán un tratamiento galvanizado similar a las bandejas.

Canalizaciones aéreas bajo tubo

Comprende el montaje de tubos conduit, metálicos, flexibles o de PVC, así como los accesorios necesarios, para la protección y conducción de cables.

Para cada aplicación se indicará si los tubos se instalarán empotrados o montados sobre la superficie.

El sistema de cableado en locales protegidos de la intemperie como salas de máquinas, casetas eléctricas y Edificios en general se realizará bajo tubo de acero rígido electro galvanizado sin soldadura tipo métrico s/UNE EN60423 o tubo rígido de material plástico.

Cuando se trate de instalaciones en el exterior se utilizará tubo de material plástico.

Los extremos de los conductos deberán protegerse mediante piezas de plástico adecuadas con el fin de evitar la entrada de polvo, humedad u otras sustancias extrañas, así como para proteger las roscas durante el almacenamiento, transporte y descarga de las piezas.

Durante el periodo de construcción, todos los extremos de conducciones que hayan de quedar abiertos temporalmente se taponarán contra la entrada de polvo y humedad.

Todo el tubo, las cajas y accesorios que integren una instalación, o parte de una instalación, serán instalados antes del tendido de cables, no debiéndose desmontar el tubo para facilitar la instalación de cables. El tubo será limpiado interiormente antes de tender los cables.

Todos los cables serán de un solo tramo de extremo a extremo, por lo que deberán instalarse los accesorios necesarios para hacer el tirador del cable.

Se escariarán y alisarán los extremos de los tubos con herramientas adecuadas para quitar las rebabas resultantes de los cortes de los tubos, a fin de evitar daños a cables y se instalarán boquillas de protección.

No se montarán codos, sino que se harán curvas abiertas, protegiendo los extremos de los conductos con boquillas para evitar que se dañen los cables.

El trazado del tubo deberá armonizar en tanto sea posible con la estructura del entorno El recorrido del tubo será de dirección vertical y horizontal, excepto donde sea deseable seguir la línea de algún elemento constructivo.

Los recorridos realizados no serán expuestos a daños de carácter mecánico, por los que se realizarán los trabajos necesarios para su protección.

En general, los tubos vistos siguen caminos paralelos o en ángulo recto a las vigas y paredes, y se fijarán adecuadamente a la estructura. El distanciamiento entre soportes no será superior a 3 metros.

Los conductos deben quedar firmemente soportados.

Cuando varios cables se instalen en un mismo tubo, todos los cables se tenderán simultáneamente. Los cables serán peinados antes de tenderlos y se tendrá cuidado de evitar los retorcimientos durante el tendido. Solo se permitirá la utilización de talco como lubricante para facilitar el tendido de cables. El grado de ocupación del tubo será el determinado por la legislación vigente.

Cables

Se consideran cables de baja tensión los que corresponden a una tensión asignada de servicio inferior o igual a 1.000 V.

Los cables de baja tensión cumplirán con la Norma UNE 21123-2 ó UNE 21123-4, tendrán aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC acrílica o polimérica. Estos cables corresponden a los tipos RV 0,6/1 kV ó RZ1 0,6/1 kV.

Los cables serán multipolares ó unipolares según se indique y el conductor podrá ser de cobre electrolítico de tipo recocido o de aluminio homogéneo.

La identificación de colores será la vigente en las Normas de referencia.

Tendido de cables

Los cables se conectarán a los equipos por medio de accesorios terminales adecuados.

En las acometidas con los cables de baja tensión se realizará una coca, si su diámetro lo permite.

No se podrán combinar diferentes niveles de tensiones dentro de un mismo multiconductor.

Tendido de cables subterráneos

Los cables subterráneos de éste proyecto podrán instalarse directamente enterrados, en canalizaciones entubadas y enterradas, en galerías visitables y en galerías registrables.

La instalación de las líneas subterráneas de distribución se hará necesariamente sobre terrenos de dominio público, o bien en terrenos privados, en zonas perfectamente delimitadas, con servidumbre garantizada sobre los que pueda fácilmente documentarse la servidumbre que adopten tanto las líneas como el personal que haya de manipularlas en su montaje y explotación, no permitiéndose líneas por patios interiores, garajes, parcelas cerradas, etc.

Siempre que sea posible, discurrirán bajo las aceras.

El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos de los cables, a respetar en los cambios de dirección.

Se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Las líneas se enterrarán siempre bajo tubo con una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables.

Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios.

Igualmente deberán disponerse arquetas en los lugares en donde haya de existir una derivación o una acometida.

A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

En distribuciones con cables unipolares no es admisible la separación de fases en distintos tubos. En el caso de corriente continua, ambos polos deberán discurrir por el mismo tubo.

Tendido de cables aéreos

Los cables aéreos podrán ir instalados sobre bandejas, bajo tubo o directamente embreados a lo largo de las estructuras existentes de acero para soporte de los módulos.

Cuando el número de cables exceda de 2 se instalarán bajo tubo o en bandeja.

Los cables se montarán como máximo en dos capas sobre bandeja.

La colocación de la bandeja y de los cables se hará de forma tal que la estructura ofrezca una protección física a los cables. Los cables se sujetarán convenientemente para evitar la ondulación, con una separación máxima entre apoyos o amarres de 500 mm.

Cuando los cables descansan sobre la bandeja, se podrán utilizar bridas de poliamida aptas para uso exterior (color negro).

Cajas de derivación

Las cajas de derivación serán, preferiblemente, de poliéster de alta resistividad a la corrosión y degradación. El grado de protección de la caja será IP65.

Las entradas de cables a las cajas se preverán, si es posible, por la parte inferior de las mismas y se realizará una coca con el cable, si el diámetro de éste lo permite. Se evitará la entrada de cables por la parte superior de las cajas.

El tamaño de las cajas será el adecuado para contener el número de bornas señalado y el número de entradas indicado.

Las cajas irán equipadas con bornas del tamaño adecuado para la conexión de los cables.

Cada caja llevará en el exterior la identificación mediante una etiqueta grabada y fijada a la caja mediante remache.

Red de tierras

El sistema de red de tierra debe dar una adecuada protección contra el riesgo potencial asociado con los incrementos de voltaje causados por fallos de aislamiento, descargas atmosféricas, etc.

La red de tierra cumplirá con los requisitos del Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión, Instrucciones MIBT 18 y 24.

Las partes metálicas, que forman parte de un circuito eléctrico, de los equipos principales, tales inversores, transformadores, colectores, etc., se conectarán a la red de tierra.

Todas las partes metálicas de la instalación estarán puestas a tierra, asegurando una correcta conexión equipotencial entre ellas.

La red de tierra consistirá en una distribución principal, puntos de conexión por encima del nivel del terreno, cables de derivación del anillo principal a puesta a tierra individuales, con los necesarios puntos de inspección en todas las picas de tierra. La red principal de tierra estará realizada con cable de cobre recocido, sin cubierta exterior y enterrado directamente. La sección mínima será de 35 mm². Esta red conectará los electrodos de tierra para derivar al terreno las cargas eléctricas provenientes de la instalación.

Siempre que sea posible y práctico, los conductores de tierra irán enterrados sin empalmes o uniones, a una profundidad mínima de 0,7 m. Donde sea inevitable realizar derivaciones o conexiones enterradas se usarán conexiones soldadas térmicamente o conectores adecuadamente cubiertos y protegidos.

Los electrodos de tierra serán de cobre-acero de $\frac{3}{4}$ " (16 mm) de diámetro nominal con una longitud, por término medio de 2 m.

La resistencia total de toma de tierra vendrá determinada en cada proyecto, en función de las características de la instalación.

Como norma general, la citada resistencia debe garantizar que la tensión con respecto a tierra de no supere en caso de fallo de los aislamientos la especificada en el reglamento de Baja Tensión, que para los caso que nos ocupa es de 24 Voltios.

La resistencia de puesta a tierra se medirá con un instrumento portátil "Megger". Si el valor excede del valor especificado, se añadirán picas al anillo principal o se aplicarán prolongadores en algunas picas existentes para introducirlos más profundos.

Los electrodos de puesta a tierra se espaciarán 3 m como mínimo.

La distancia entre electrodos conectados a al anillo principal no debe exceder de 100 m.

Las conexiones de tierra se harán a los aparatos y no a las fundaciones o pernos de anclaje.

Todas las uniones entre cables de tierra, de la red enterrada, se realizarán mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell.

Las uniones entre cables de tierra, de parte aérea, se realizarán mediante terminales de compresión, uniendo ambos extremos del cable al mismo terminal.

Identificación de las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de continua, de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por distintos colores que permiten identificar perfectamente cada uno de los circuitos.

Pruebas de la instalación

En general, además de los ensayos eléctricos propiamente dichos se realizará una inspección visual de los equipos comprobando vibraciones, calentamientos excesivos, defectos mecánicos de los materiales, etc.

Se comprobará que todas las conexiones de los cables han sido realizadas correctamente y llevan las identificaciones adecuadas.

La red de tierra se comprobará con un "Megger" adecuado y los valores de la resistencia leídos serán inferiores a los que se indiquen en la reglamentación eléctrica correspondiente u otros documentos del proyecto.

La comprobación de los cables comprenderá:

- La comprobación de la continuidad de los conductores.
- La medida de la resistencia de aislamiento. Esta se realizará con un "Megger". Si el cable es de 0,6/1 kV la tensión de prueba será 1000 V.

La medida se realizará entre conductores y entre cada conductor y con el equipo desconectado.

En cualquier caso y de acuerdo con la ITC-BT-19, punto 2.9, las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua	Resistencia de aislamiento
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS)	250 VCC	>0,25
Muy Baja Tensión de Protección (MBTP)	250 VCC	>0,25
Inferior o igual a 500 v excepto casos	500 VCC	>0,50
Superior a 500 v	1000 VCC	>1,0

Estos valores de aislamiento se entienden para longitudes iguales o menores de 100 m. Para longitudes mayores se admite que el valor de la resistencia de aislamiento sea, en relación al valor que le corresponda, inversamente proporcional a la longitud total, en hectómetros, del cable.

7. PRESCRIPCIONES GENERALES.

7.1. GENERALIDADES.

Todas las obras comprendidas en el proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y ordenes del Director de la Obra , quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de este pliego.

El Director de la Obra suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Director de la Obra y será compatible con los planes programados.

Antes de iniciar cualquier obra el Contratista deberá ponerlo en conocimiento del Director de la Obra y recabar su autorización.

7.2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN LO NO PREVISTO EXPRESAMENTE EN ESTE PLIEGO.

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en los artículos anteriores, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo que disponga por escrito el Director de la Obra, con derecho a la correspondiente reclamación por parte del Contratista ante organismos superiores, dentro del plazo de diez (10) días siguientes al que haya recibido la orden.

7.3. ATRIBUCIONES DEL DIRECTOR DE LA OBRA.

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

7.4. COMUNICACIONES ENTRE LA ADMINISTRACIÓN Y LA CONTRATA.

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si lo solicita, de las comunicaciones que dirija a la Director de la Obra, a la vez estará obligado a devolver originales o copias de las órdenes y avisos que de ella reciba, formalizados con "enterado" al pie.

7.5. PERMISOS Y LICENCIAS. INICIO DE LAS OBRAS

En caso de ejecución por contrata, los permisos necesarios para la ejecución de la obra, acometidas de agua, instalaciones eléctricas, cruces, etc., serán tramitados por el Contratista, corriendo éste con los gastos que ello conlleve.

También será responsabilidad del Contratista la solicitud de frecuencia de radio para el telecontrol en la Conselleria. Los costes que ello genere se consideran incluidos dentro de las unidades de obra correspondientes.

En la comprobación del replanteo e iniciación de las obras estará a lo dispuesto en la LEY 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

7.6. PROGRAMA DE TRABAJO.

En el plazo de treinta días (30) a partir de la fecha de la notificación al Contratista de la adjudicación definitiva de las obras, deberá presentar este al Ingeniero encargado, inexcusablemente, el "Programa de Trabajo" que estableció el Decreto de la Presidencia del Gobierno de 25 de Junio de 1.955 (B.O.E. de 5 de Julio) sin que hayan que ajustarse los trabajos a las anualidades contractuales y si a las mejores condiciones técnicas de

ejecución y en el que se especificarán explícitamente, los plazos parciales y fecha de terminación de las obras, ajustándose a lo prescrito en el presente Pliego.

El mencionado "Programa de Trabajo" tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él ofrecidos.

La falta de cumplimiento de dicho programa y de sus plazos parciales, por causas imputables al Contratista dará lugar a la aplicación de las sanciones que establece la citada Ley 13/1995 de 18 de Mayo de Contratos de los Administrativos Públicos.

7.7. OFICINA Y PERSONAL TÉCNICO DE LA CONTRATA.

Será obligatorio que durante la ejecución de las obras la contrata tenga abierta una oficina de trabajo en la obra o lugar próximo aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

En esta oficina deberá permanecer adscrito a ella de forma permanente el personal necesario que estime la Administración, y en ella se guardará el "Libro de Ordenes" en el que se anotarán cuantas incidencias el Director de las obras estime oportuno. Estas órdenes las firmará el Contratista como enterado.

Asimismo, será obligatorio que, por parte de la contrata, esté al frente de las obras, un Técnico cualificado con Título suficiente el cual tendrá residencia a pie de obra y no podrá ausentarse de la misma más de 10 días mensuales con un máximo de 20 trimestrales.

7.8. GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN.

Siguiendo lo prescrito en este Pliego serán de cuenta del adjudicatario de las obras el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas.

7.9. GASTOS DE VIGILANCIA NO TÉCNICA, ANÁLISIS, PRUEBAS Y ENSAYOS.

Los gastos efectuados por la Administración en los trabajos de Vigilancia, Análisis, Pruebas y Ensayos, correrán a cargo del Contratista hasta el uno por cien (1%) del Presupuesto de Adjudicación de las Obras.

Por otra parte es responsabilidad del Contratista la vigilancia de los materiales, equipos e instalaciones de la obra durante la ejecución de la misma. Así mismo en caso de hurto, robo, sustracción, vandalismo, etc. correrá por cuenta del Contratista la reparación y/o sustitución de lo afectado.

7.10. ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales y piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción definitiva, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

7.11. DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS.

Será obligación del Contratista indemnizar todos los daños y perjuicios que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución del contrato.

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

7.12. VISITA DE OBRA.

El Contratista deberá presentarse en la obra siempre que lo convoque la Dirección Facultativa, y sin necesidad de citación, los días que se fijen como visita de obra.

7.13. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director de las Obras, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Condiciones, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras.

7.14. PRECAUCIONES PARA LA SEGURIDAD DEL PERSONAL.

Será obligación del contratista adoptar las precauciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal que trabaje en las obras y personas que pudieran pasar por sus proximidades, todo lo cual queda contemplado de acuerdo con las disposiciones vigentes sobre Seguridad y salud en las obras de construcción.

Se adoptarán en especial las siguientes precauciones:

- Se acotarán las zonas donde puedan caer piedras, hormigón y otros materiales, colocándose carteles con indicaciones de prohibición, de paso o precaución, según sea el peligro más o menos probable.
- Los obreros que trabajen en zonas que se acumule polvo en la atmósfera, debido a la perforación, machaqueo o manipulación del cemento, deberán ser obligados a emplear mascarillas protectoras.
- Los sitios de paso frecuente, en que por el desnivel existiese peligro de caídas, se dispondrán barandillas y rodapiés de protección.
- Se obligará a trabajar con cinturones de seguridad, al personal que trabaje en tajos en que pudieran producirse caídas peligrosas.
- Se utilizará casco protector de la cabeza en los tajos donde puedan desprenderse piedras, herramientas y otros objetos.
- Los obreros que utilicen máquinas herramientas con motores eléctricos incorporados ellas, tales como vibradores, taladros, etc. deberán ir provistos de guantes y botas de goma. Se prestará especial cuidado en que todas las instalaciones eléctricas, caseta de transformadores, líneas de conducción etc. cumplan las prescripciones reglamentadas por el Ministerio de Industria y particularmente a las referentes a puestas a tierra.
- En general, el Contratista viene obligado por su cuenta y riesgo, a cumplir cuantas disposiciones legales estén vigentes en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, no obstante el Ingeniero Director de las Obras podrá ordenar las medidas complementarias que considere oportunas para garantizar la seguridad en el trabajo, siendo todos los gastos que ello ocasione de cuenta del Contratista, quien por otra parte será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicios públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo de deficiencias en los medios auxiliares, accesos, entibaciones, encofrados y cimbras o de una deficiente organización de las obras o señalización de las mismas, por cuenta del Contratista.

7.15. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Como el elemento primordial de seguridad se establecerán las señalizaciones necesarias durante el desarrollo de las obras. Para ello, el Contratista utilizará cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y en su defecto otros Departamentos Nacionales u Organismos Internacionales.

En general, es obligación del contratista causar el mínimo de entorpecimiento en el tránsito, entibar y acodalar las excavaciones que fuese preciso y adoptar todo género de precauciones para evitar accidentes o perjuicios tanto a los obreros como a los propietarios colindantes y en general a terceros.

Las consecuencias que del incumplimiento de este apartado puedan derivarse, serán de cuenta exclusiva del contratista adjudicatario de las obras.

7.16. LEGISLACIÓN LABORAL.

Será obligación del Contratista el cumplimiento de la Legislación Laboral Vigente, siendo por cuenta de éste todos los gastos y responsabilidades que ello origine.

7.17. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en éste último.

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

7.18. CERTIFICACIONES.

Mensualmente la Administración extenderá las certificaciones de obra ejecutada, aplicando a las mediciones los precios unitarios del cuadro nº 1 afectados de los coeficientes correspondientes del concurso o subasta.

7.19. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de las obras será el de ocho meses contados a partir del Acta de Comprobación de Replanteo.

La posible disminución de rendimiento en la ejecución de los trabajos, es decir, pérdida de rendimiento en la ejecución de los mismos, debido a cuestiones de arqueología, correrán a cuenta del Contratista y no será en ningún caso motivo de retraso en la ejecución de los trabajos.

7.20. OBRAS DEFECTUOSAS.

Cuando en el momento de la Recepción Provisional, la Dirección de la obra estime que las obras no se hallan en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta que se levante y se darán al contratista las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlo, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de las obras.

7.21. PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de dos años contado a partir de la recepción única y durante este plazo serán de cuenta del Contratista, las obras de conservación y reparación de cuantas se hayan realizado al amparo de este Pliego de Condiciones.

7.22. CONSERVACION DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.

Esta conservación, se realizará de tal modo que mantenga el buen aspecto de las obras y su limpieza, debiendo tener el Contratista dispuesto el personal y servicio necesario. Para ello, presentará un programa de conservación que habrá de ser aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

7.23. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA.

Los sectores se irán ejecutando de forma gradual e irán entrando en explotación de tal modo que la puesta en servicio de éstos se produzca con el personal que los ha montado en la obra. Si ello no fuera posible, durante los

dos primeros meses de explotación permanecerá en la obra el personal necesario para la enseñanza de su funcionamiento al personal que ha de llevar la explotación. Además, se redactará un manual de usuario para la explotación y otro de mantenimiento y control.

Una vez recibidas provisionalmente las obras, se iniciará un periodo de treinta (30) días de Puesta en Marcha durante el cual el Contratista llevará a cabo un seguimiento de las instalaciones, con todos los equipos en explotación, actuando sobre los distintos elementos en los casos que sea necesario, siguiendo, para ello, las directrices que el Director de las Obras NNestime convenientes, y cuyo último fin será que tras este periodo, la Comunidad de Regantes inicie la explotación de las obras, con su personal, una vez se hayan corregido los problemas de puesta en marcha que se pudieran originar. Durante este periodo de puesta en marcha todos los gastos que se deriven de las actuaciones realizadas serán por cuenta del Contratista.

Durante los dos años de garantía los instaladores de los equipos electromecánicos y de control se comprometerán a un periodo de respuesta de reparación menor a 24 horas.

Antes de que transcurra un mes desde la finalización de las obras, se procederá a su recepción, a la que concurrirá un facultativo designado por la administración, el facultativo encargado de la dirección de obra y el contratista asistido, si lo estima oportuno de su facultativo.

Del resultado de la recepción se levantará un acta que suscribirán todos los asistentes, retirando un ejemplar original cada uno de ellos.

7.24. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.

En un plazo de dos meses, contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

Trascurrido el plazo de garantía, si el informe del Director de la Obra sobre el estado de las mismas es favorable, se formulará en plazo de un el mes la propuesta de liquidación de las obras realmente ejecutadas.

7.25. CONDICIONES GENERALES ECONÓMICAS Y LEGALES.

Respecto a las condiciones generales tanto económicas como legales, como fianzas, precios, revisión de precios, clasificaciones del contratista, subcontratas, accidentes del trabajo, daños a terceros, causas de rescisión y demás condicionantes, se estará a lo dispuesto en la LEY 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, y demás normas de aplicaciones que se citan en el apartado Documentación Reglamentaria de este Pliego.

Valencia, mayo 2011

AUTOR DEL PROYECTO
EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: Carolina Carratalá Sánchez

VºBº POR SEIASA

VºBº POR SEIASA

Subdirector de Proyectos y Obras

Director Técnico

Víctor Morales Godoy

Alberto Pulgar Zayas