

3. PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES
TECNICAS

1.- INTRODUCCION Y GENERALIDADES

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO Y AMBITO DE APLICACION

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que regirán el desarrollo de las obras comprendidas en el **"Proyecto de saneamiento y depuración del municipio de Tormantos (La Rioja)"**.

1.2.- CONDICIONES GENERALES

1.2.1.- DIRECCION DE OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

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

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Instar al Contratista adjudicatario de las obras para que obtenga, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resuelva los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

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

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes e Incidencias".

1.2.2.- REPRESENTACION DEL CONTRATISTA

El Contratista, antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra".

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra.

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

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos.

1.2.3.- DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que el Promotor entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

1.2.3.1.- Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 124 de la **Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público** y lo dispuesto en el **Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el R.D. 1098/2001 (R.G.C.)** en cuanto no se oponga a la Ley 30/2007.

1.2.3.2.- Documentos informativos

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, procedimiento constructivo, servicios afectados, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada del Proyectista o del Promotor. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

1.2.4.- OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO

El adjudicatario deberá someter a la aprobación del Promotor, antes del comienzo de las obras, un programa de trabajo con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución.

Este plan, una vez aprobado, se incorporará al Contrato y adquirirá carácter contractual.

El adjudicatario presentará asimismo, una relación completa del personal, servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan de obra. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el contratista pueda retirarlos sin autorización del Promotor.

Asimismo, el Adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que el Promotor compruebe que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

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

El Adjudicatario deberá obtener de los organismos oficiales y particulares, todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras y de los servicios que puedan verse afectados por las mismas: Ayuntamientos, Demarcación de Carreteras del Estado, Consejerías, ferrocarriles, Confederaciones Hidrográficas, Organismos ambientales, Consorcio de aguas y residuos, Comunidades de regantes, telefónica, gas, electricidad, etc etc, con la excepción de los

correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

Además, serán de cuenta del Adjudicatario las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización insuficiente o defectuosa imputable a aquél.

Asimismo, serán de cuenta del Adjudicatario las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en sus bienes por apertura de zanjas o desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requiera la ejecución de la obra, siempre que no se hallen comprendidas en el presente Proyecto o se deriven de una actuación culpable o negligente del Adjudicatario.

De acuerdo con lo dispuesto en el **R.D. 1627/97 de 24 de octubre, Disposiciones mínimas de Seguridad y salud en las obras**, deberá elaborar, antes del comienzo de las mismas, el **Plan de Seguridad y salud** en las obras para someterlo a informe del Coordinador de Seguridad y Salud o en su defecto del Director de las Obras, y aprobación del Órgano contratante.

Una vez aprobado el Plan de Seguridad y Salud deberá proceder a la apertura del Centro de Trabajo de acuerdo con la legislación laboral vigente.

1.2.5.- GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas: los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explotación y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales, para el desvío del tráfico y servicio de la obra no comprendidos en el Proyecto, desagües, señales de tráfico y demás recursos necesarios para promocionar seguridad dentro de las obras; los de montaje, conservación y retirada al fin de la obra de las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que la active, serán de cuenta del adjudicatario los gastos ocasionados por la liquidación, así como la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

1.3.- DEFINICION DE LAS OBRAS

1.3.1.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACION

Las obras quedan definidas por los documentos de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas, Mediciones y Presupuesto y por la normativa incluida en el apartado 1.3.2. "Disposiciones de aplicación".

En la Memoria del presente Proyecto se hace una descripción detallada de las mismas.

1.3.1.1.- Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

1.3.1.2.- Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 158 del R.G.C.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

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

1.3.1.3.- Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios sean necesarios para la correcta realización de las obras.

Una vez finalizadas las obras, el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

1.3.2.- DISPOSICIONES DE APLICACION

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él, serán de aplicación los siguientes documentos:

Con carácter general:

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, publicada en el B.O.E. nº 261 de 31/10/2007.
- Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, publicado en el B.O.E. de 26/12/2001.
- Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, Disposiciones mínimas de salud y seguridad en las obras.

Con Carácter Particular:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3/75). O. M. de 6 de Febrero de 1976 y sus posteriores actualizaciones.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. R.D. 1247/2008 de 18 de julio de 2008 (BOE 22/8/2008)
- Reglamento Técnico de Líneas Aéreas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Decreto 223/2008 del 15 de febrero.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Decreto 2/8/2002
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08. Real Decreto 956/2008 (BOE 19/6/2008)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de agua. O.M. de 28 de julio de 1974. BOE 2/10/1974
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones. O.M. de 15 de septiembre de 1986. BOE 23/9/1986
- Normativa de jardinería, riego, mobiliario urbano y juegos infantiles
 - NTJ 01 Diseño y proyecto.
 - NTJ 02 Ensayos y controles de calidad.
 - NTJ 03 Protección del paisaje.
 - NTJ 04 Operaciones previas.
 - NTJ 05 Acondicionamiento del suelo.
 - NTJ 07 Suministro de material vegetal.
 - NTJ 08 Implantación de material vegetal.
 - NTJ 14 Mobiliario urbano
 - NTJ 15 Juegos infantiles.
 - UNE – EN 1176-1
 - UNE – EN 1176-2
 - UNE – EN 1176-3
 - UNE – EN 1176-4
 - UNE – EN 1176-5
 - UNE – EN 1176-6
 - UNE – EN 1176-7
 - UNE – EN 1177
- En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.
- En caso de discrepancia entre las normas anteriores y salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

1.4.- RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATA

La Contrata será la única responsable de la ejecución de las Obras, no teniendo derecho a indemnización de ninguna clase por errores que pudiera cometer y que serán de su exclusiva cuenta y riesgo.

Aún después de la RECEPCION de las obras, la Contrata viene obligada a rectificar toda deficiencia que sea advertida por la Dirección Técnica de las mismas.

Las demoliciones o reparaciones precisas serán de exclusivo cargo de la Contrata.

Asimismo, la Contrata se responsabilizará ante los Tribunales competentes de los accidentes que puedan ocurrir durante la ejecución de las Obras.

Igualmente estará obligada al cumplimiento de todos los preceptos legales establecidos o que puedan establecerse por disposiciones oficiales.

1.5.- ENSAYOS DE CONTROL DE LAS OBRAS

Durante la ejecución de las obras se realizarán los ensayos necesarios para comprobar el Control de Calidad de los materiales y las condiciones de ejecución de las diferentes unidades de obra.

El contratista deberá presentar a la Dirección de Obra, un certificado donde consten los resultados de los ensayos realizados por el fabricante sobre los lotes de tubos que se colocarán en la obra.

Los ensayos a realizar serán fijados en cada caso por el Ingeniero Director de las Obras y serán a cargo del Contratista hasta el límite del 1% del Presupuesto Base de Licitación de la obra, salvo que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la obra lo modifique. No computándose en el total del citado 1% el coste de aquellos ensayos de resultado negativo ni los relativos a lotes de fabricación que deberá aportar el suministrador.

CAPÍTULO 2.- CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES

2.1.- ORIGEN DE LOS MATERIALES

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por el Promotor.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

2.2.- CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o, incluso, rechazable.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra o por el técnico que la Administración nombre responsable, será considerado como defectuoso o incluso rechazable.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad de material suficiente para ensayar.

Los materiales rechazados deberán inmediatamente ser retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o de construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se

especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación de aquellos.

2.3.- MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES

2.3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

2.3.2.- ORIGEN DE LOS MATERIALES

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos salvo indicación expresa en los planos o en el Presupuesto del proyecto. En cualquier caso, deberán ser autorizados por la Dirección de Obra.

2.3.3.- CLASIFICACION DE LOS MATERIALES

Los suelos se clasificarán en suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, suelos seleccionados y tierra vegetal conforme a las características que establece el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes" (P.G. 3/75)

No se emplearán en ningún caso suelos inadecuados ni tierra vegetal en rellenos y terraplenes, pudiendo usarse los suelos tolerables sólo en cimientos de terraplén.

Cuando en los planos o en el Presupuesto del Proyecto no se especifique expresamente el material a emplear en el relleno de zanjas, éste habrá de cumplir las características de suelo adecuado y en especial las siguientes:

- Tamaño máximo 10 cm.
- Límite líquido inferior a 40. (LL<40)
- Densidad máxima correspondiente al ensayo P. N. no inferior a 1,750 kg/dm³.
- Contenido en materia orgánica inferior al 1%
- Índice C.B.R. superior a 5.

2.4.- BORDILLOS Y BADENES PREFABRICADOS DE HORMIGON

Cumplirá todo lo especificado en el art. 570 del PG-3.
Serán de hormigón prefabricado de 25 N/mm² de resistencia característica y dimensiones especificadas en los planos correspondientes, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de 20 mm. La cara vista de los bordillos estará reforzada con capa de cuarzo y no presentarán ningún defecto superficial, fisuras ni cambios dimensionales o de aspecto exterior acusados.

Peso específico neto de las piezas: No será inferior a 2.300 Kg/m³.

2.5.- BALDOSA HIDRAULICA O TERRAZO VIBRADO

Cumplirá todo lo prescrito en el art. 220 del PG-3

2.5.1.- FORMA Y DIMENSIONES

La baldosa estará perfectamente moldeada, admitiéndose en las medidas de sus lados una tolerancia máxima de 0,5 mm.

El espesor de la baldosa medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los eventuales rebajes de la cara o el dorso, será como mínimo de 4 cm, con una tolerancia de +/- 1 mm. En cualquier caso, el espesor será el indicado en los planos o en el Presupuesto del Proyecto.

El espesor de la capa de huella, salvo los eventuales rebajes de la acera será sensiblemente uniforme y no menor en ningún punto de 8 mm.

La variación de los ángulos será inferior a diez minutos sexagesimales (10) en más o en menos.

Con excepción de eventuales biseles, resaltos o rebajes la superficie de la cara será plana, de modo que la flecha máxima no sobrepase el 3 por mil (0,3%) de la diagonal mayor.

La desviación máxima de una arista de la cara respecto a la línea recta será inferior al dos por mil

(0,2%) de su longitud.

La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres no será superior a +/-0,5 mm.

2.5.2.- CALIDAD Y ASPECTO

La estructura será uniforme en toda la superficie de fractura de cada capa que componga la baldosa, sin presentar exfoliaciones ni poros visibles.

La coloración será sensiblemente uniforme, debiendo cumplir ésta la condición inherente a la cara vista. Esta condición se cumple si en el momento de ejecutar el control de recepción hallándose éstas en estado seco, esta cara resulta bien lisa y no presenta un porcentaje de defecto superior a los márgenes que se señalan en el cuadro siguiente.

DEFECTOS	%*
Hendiduras, grietas, desproporción, adulteramientos o desconchados en la superficie de la baldosa, visible a simple vista y desde la altura normal de una persona. Después de mojadas con un trapo húmedo, pueden aparecer grietas o fisuras (rectilíneas o reticuladas), pero éstas deberán dejar de ser visibles a simple vista y desde la altura de una persona una vez secas.	2
Desportillado de aristas de longitud superior a 4 mm. o el tamaño máximo de árido si éste excede de dicha medida, desbordando sobre la cara vista y de una anchura superior a 2 mm.	3
Despuntado de baldosas, cuyas esquinas estén matadas en una longitud superior a 2 mm.	2
Huellas de muela en baldosa pulimentadas.	1

* Tanto por ciento (%) de baldosa sobre la partida. En ningún caso la suma de los porcentajes excederá de cinco (5).

Las baldosas en seco no presentarán eflorescencias (salitrado) ni poros visibles a distancias inferiores a 0,5 m después de mojado.

La coloración será uniforme y de acuerdo con la muestra o modelo elegido.

2.5.3.- CARACTERISTICAS

Absorción de agua: El coeficiente de absorción de agua máximo admisible, determinado según la norma UNE 7008 será del 10%.

Heladicidad: Ninguna de las tres baldosas ensayadas de acuerdo con la norma UNE 7033 presentará en la cara de huella señales de rotura o deterioro.

Resistencia al desgaste: Realizado el ensayo según la norma UNE 7015 con un recorrido de 250 m. la pérdida máxima de altura permitida será de 1,5 mm.

Resistencia a la flexión: Determinada según la norma UNE 7034, como media de cinco probetas, la tensión aparente de rotura será inferior a:

- Cara de tracción 60 Kg/cm²
- Presión de tracción ... 40 Kg/cm²

Toma de muestra: Se tomará al azar de toda la partida y en una misma operación, un número de baldosas no inferior a 20, hasta el primer millar y otras 5 por cada millar más, desechando las que presenten defectos a simple vista, pero teniendo en cuenta que habrá que sustituirlas por otras, también tomadas al azar y sin que el número total de desechadas exceda del 5%.

Marca de las baldosas: Las baldosas llevarán inscrita con señales indelebles en el dorso la marca de fabricación correspondiente.

Aparte de las determinaciones contenidas en este pliego serán de aplicación las siguientes:

NORMA UNE 7008, determinación del coeficiente de absorción de agua en baldosas y baldosines de cemento.

NORMA UNE 7033, ensayo de desgaste por rozamiento en baldosas y baldosin de cemento.

NORMA UNE 7034, determinación de la resistencia de la flexión al choque de los baldosines y baldosas de cemento.

Y las NORMAS UNE 7082, UNE 7135, UNE 41060, UNE 41003, UNE 41153, UNE 41154, UNE 41155, UNE 41157, UNE 41160, UNE 41162, UNE 41163.

2.6.- MORTERO

2.6.1.- DEFINICION

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá previamente haber sido aprobada por la Dirección de la Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

2.6.2.- CARACTERISTICAS

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo. La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación.

No será admisible salvo autorización expresa de la Dirección facultativa en cada caso, la utilización de ningún tipo de sustancia retardante del fraguado del mortero.

En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por la Dirección de Obra para cada uso.

2.7.- HORMIGONES

Las características generales de cementos, agua, áridos y aditivos, en su caso, se ajustarán a lo especificado en el Título III de la Instrucción de hormigón estructural **EHE-08** siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios a los apartados correspondientes.

Del mismo modo el cemento a emplear cumplirá las condiciones generales exigidas en la vigente Instrucción de Recepción de Cementos (**RC-03**).

Las clases de cementos utilizables han de ser previamente aprobadas por la Dirección de las Obras.

Los diferentes tipos de hormigones a emplear tendrán como valores mínimos de resistencia a compresión los especificados en planos, de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**.

En los tajos del hormigonado que indique la Dirección de las obras se harán ocho (8) probetas cilíndricas de quince (15) centímetros de diámetro por treinta (30) de altura para someterlas a los correspondientes ensayos de rotura.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio de la Dirección de Obra, o señalado por ella, estando el Contratista obligado a transportarla al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el cuadro de precios para la unidad de que se trate.

En cuanto a la relación máxima agua/cemento a emplear se seguirán las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural, salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de la obra decidiera otra, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste relevado de las consecuencias que la medida pudiera tener en cuanto a resistencia y densidad del hormigón

de que se trate, siempre que hubiera cumplido con precisión todas las normas generales y particulares aplicables al caso.

La adición de productos químicos en morteros y hormigones por cualquier finalidad aunque fuere por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de la Obra, la que podrá exigir la presentación de ensayos o certificaciones de características a cargo de algún laboratorio oficial.

Si por el contrario, fuese la Dirección de la Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que se le señale y tendrá derecho a los gastos que por ello se le originen.

Los hormigones a emplear en los distintos elementos serán de consistencia plástica, con asientos en el Cono de Abrams de 2 a 6 cm.

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a la "Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE-72)". Se deberá demostrar a la Dirección de la Obra que el suministrador realiza el Control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

La Dirección de la Obra podrá obligar al Contratista a buscar un nuevo suministrador caso de que el existente no ofreciese la garantía de calidad suficiente.

Cada carga de hormigón preparado aportada a la obra deberá ir acompañada de una hoja de suministro en la que figuren, como mínimo, características del hormigón (resistencia, cantidad y tipo de cemento utilizado y tamaño máximo del árido), fecha y hora de carga en planta y cantidad que compone la carga.

2.8.- ARMADURAS

2.8.1.- CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL ACERO

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras lisas, barras corrugadas o mallas electrosoldadas.

Todos los aceros de armaduras cumplirán las condiciones del Título III de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceite o barro.

A la llegada a la obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre ésta se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos 180° sobre un redondo de diámetro doble al propio ensayado y comprobando que no se aprecian fisuras ni pelos en la barra plegada. Estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

El atado de las distintas barras para conformar la armadura según se refleja en los planos se hará con alambre de acero (no galvanizado) de 1 mm de $\varnothing$ y de resistencia mínima a la tracción de 35 Kg/mm².

2.9.- MATERIALES PARA ZAHORRAS NATURALES

Los materiales a emplear como zahorras naturales se ajustarán a las condiciones que se fijan en el Art.510 del PG-3 (FOM/891/2004).

A) Condición granulométrica

La composición granulométrica de los materiales cumplirán las condiciones siguientes:

1. La fracción que pasa por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción que pasa por el tamiz 0,40 UNE.

2. La curva granulométrica de los materiales, determinada mediante el empleo de los tamices que definen los husos del Art.510 del PG-3 (FOM/891/2004), estará comprendido dentro del huso ZN40.

B) Calidad

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, será inferior a cuarenta (40).

C) Capacidad portante

La capacidad portante del material utilizado en la sub-base tendrá un índice CBR > 20

D) Plasticidad

La fracción que pasa por el tamiz 0,40 UNE ha de cumplir las condiciones siguientes:

$$LL < 25$$

$$IP < 6$$

El equivalente de arena será superior a treinta (30).

E) Ensayos

Las características del material a emplear en sub-bases se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) o fracción de material a emplear:

UN (1) Ensayo Granulométrico

UN (1) Ensayo Proctor modificado

UN (1) Ensayo de límites de Atterberg

DOS (2) Ensayos de Equivalente de arena

Además, cuando el material proceda de yacimientos no recomendados expresamente en el proyecto, en cada uno de ellos se hará por lo menos:

UN (1) Ensayo de Los Angeles
UN (1) Ensayo de Estabilidad con cinco ciclos

2.10.- MATERIALES PARA ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales a emplear como zahorra artificial se ajustarán a las condiciones que se fijan en el Art.510 del PG-3 (FOM/891/2004).

A) Composición granulométrica

La composición granulométrica del árido grueso, determinada mediante el empleo de los tamices que definen los husos del Art. 510 del PG-3 (FOM/891/2004), corresponderá al tipo ZA-25.

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

B) Calidad

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, será inferior a 35.

C) Equipo

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por la Dirección Técnica y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

D) Ensayos

Las características de los áridos a emplear en bases de zahorra se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalaran a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada cuatrocientos metros cúbicos (400 m³) o fracción de áridos a emplear:

UN (1) Ensayo Granulométrico
UN (1) Equivalente de arena

Además, cuando el material proceda de yacimientos no recomendados expresamente en el Proyecto, en cada uno de ellos se hará, por lo menos:

UN (1) Ensayo de Los Angeles

2.11.- ENCOFRADOS, APEOS Y CIMBRAS

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee para su confección.

Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Salvo prescripción en contrario, las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

Las cimbras se construirán sobre planos de detalle que preparará el Contratista, quien deberá presentarlos con sus cálculos justificativos detallados a examen y aprobación de la Dirección de Obra.

La madera a emplear en encofrados, apeos y cimbras deberá estar sana, exenta de grietas, verrugas, sin signo de putrefacción o ataque de carcoma u hongos.

Deberá estar desecada al aire y protegida de los ataques del sol y la lluvia durante dos años, descortezada y perfectamente escuadrada.

2.12.- ELEMENTOS DE FUNDICION

2.12.1.- DEFINICION Y CARACTERISTICAS

Todos los elementos de este material a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil de no especificarse lo contrario.

2.12.2.- REGISTROS DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensión e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura libre no menor de 600 mm para las tapas circulares. Las tapas para los pozos de saneamiento llevarán inscritas las palabras "saneamiento" o "abastecimiento", según la red a que pertenezcan.

El sistema de cierre del conjunto tapa-marco, deberá ser sifónico a fin de evitar que los malos olores puedan salir al exterior así como que puedan producirse filtraciones.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 Tm. sin presentar fisuras ni deformaciones.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 1229 o BS 497, Parte 1.

2.12.3.- VALVULAS DE COMPUERTA

Deberán cumplir las especificaciones que se concretan en las normas internacionales siguientes:

- ISO 2531-86: Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil para canalizaciones a

presión.

- ISO 7259-88: Válvulas en fundición maniobradas con llave para instalaciones enterradas.
- ISO 5752-82: Válvulas metálicas para sistemas con bridas. Distancia entre caras y centro.
- ISO 5208-82: Valvulería industrial. Ensayos con presión para aparatos de valvulería.

A) Características generales

CUERPO: Fabricado en fundición dúctil.

Paso rectilíneo en la parte inferior.

Asientos de estanquidad no añadidos.

Ningún tipo de mecanizado.

Bridas de unión ISO P.N. 16 o P.N. 10.

Revestimiento exterior e interior con polvo epoxi (espesor medio 120 μ)

OBTURADOR: Fabricado en fundición dúctil y revestido en su totalidad con caucho sintético. Estanquidad por dos juntas tóricas.

TUERCA: Fabricada en latón.

Independiente de la compuerta.

TAPA: Fabricada en fundición dúctil.

Estanquidad por medio de arandelas de caucho.

B) Características funcionales.

- Cambio de prensaestopas con la red en carga, a ser posible.
- Cambio de la compuerta sin necesidad de desmontar la válvula.
- Posibilidad de ser enterrada sin arqueta.
- Apertura y cierre sin desplazamiento del husillo.
- Apertura y cierre tipo "Inglés" (Giro a la izquierda para cerrar. Giro a la derecha para abrir)

C) Pruebas y ensayos

Serán obligatorios en todas las válvulas los siguientes ensayos:

- 1) Resistencia y hermeticidad: Las válvulas, con la compuerta totalmente abierta, se someterán a una presión 1,5 veces la presión nominal.
- 2) Estanquidad: Las válvulas, con la compuerta cerrada, se someterán a 1,1 veces la presión nominal. Este ensayo se efectuará por ambas caras de la compuerta. Durante el ensayo no habrá paso de agua.

Los tipos de válvulas a emplear serán los homologados por este Ayuntamiento. La conexión a la tubería se realizará mediante carretes de desmontaje.

2.12.4.- VALVULAS DE MARIPOSA

Características generales

Cuerpo de fundición dúctil o de acero inoxidable.

Eje de acero inoxidable con el 13% de cromo.

Mariposa de acero inoxidable.

Cojinetes autolubrificantes.

Anillo de elastómero apropiado para agua dulce.

Aptas para trabajar a una presión de 16 Kg/cm²

Irán dotadas de desmultiplicador.

Las conexiones de la válvula a la conducción se harán mediante carretes de desmontaje.

Características del desmultiplicador

Deberá asegurar la irreversibilidad del accionador en cualquier posición.

Deberá tener un par nominal no inferior a 225 m.Kg.

Deberá suministrar un par creciente en las proximidades del cierre, a par constante en el órgano de maniobra.

Accionar la mariposa más lentamente en las proximidades del cierre que en las de apertura, para conseguir una disminución regular del caudal y evitar los golpes de ariete.

El número de vueltas de volante para una maniobra completa deberá encontrarse en torno a las 50 vueltas como mínimo.

Deberán ser totalmente estancos al polvo y al chorro de agua con un grado de protección

equivalente a IP67.

2.12.5.- BOCAS DE RIEGO

Las bocas de riego serán de fundición dúctil de 50 u 80 mm de diámetro, de acuerdo con lo indicado en los planos o en el Presupuesto, homologadas por el Ayuntamiento.

2.12.6.- HIDRANTES

Deberán cumplir las siguientes normas:

- R.D. 2177/1996: Norma básica de Edificación **NBE-CPI/96**
- R.D. 1942/1993: Reglamento de instalaciones de protección contra incendios **RIPCI/93**
- ORDEN 15/4/1998: Normas de procedimiento y desarrollo del **R.D 1942/1993 RIPCI**
- R.D. 2667/2004: Reglamento de seguridad Contra Incendios Establecimientos Industriales **SCIEI**.

La instalación de hidrantes de incendios cumplirá con las siguientes condiciones:

- Los hidrantes de incendios serán de dos tipos en función de su diámetro: tipo 80 mm y tipo 100 mm.
- En cualquier caso los hidrantes podrán estar enterrados cada uno en una arqueta con una única salida o terminados en una columna provista de tres salidas, cuyos diámetros, en función del de la columna, serán los siguientes: Tipo 80 mm, una salida de 70 mm y dos de 45 mm, y Tipo 100 mm, una salida de 100 mm y dos de 70 mm.
- Se conectarán a la red mediante una conducción independiente para cada hidrante, siendo el diámetro de la misma y el del tramo de la red al que se conecte, iguales como mínimo, al del hidrante. Dispondrán de válvula de cierre tipo compuerta, o de bola.
- Estarán situados en lugares fácilmente accesibles a los equipos del Servicio de Extinción de Incendios, debidamente señalizados conforme a la Norma UNE 23-033-81: "Protección y lucha contra incendios. Señalización", y distribuidos de manera que la distancia entre ellos medida por espacios públicos no sea en ningún caso superior a 200 m.

2.12.7.- CARRETE DE DESMONTAJE

El carrete de desmontaje deberá ser telescópico, apto para trabajar a una presión de 16 Kg/cm², formado por dos cuerpos de acero inoxidable con junta de cierre de doble labio y una perfecta estanqueidad, con un desplazamiento mínimo de 80 mm., tal que permita la colocación y sustitución de la válvula.

2.12.8.- VENTOSAS

En los puntos altos o en los puntos que se indiquen en los Planos del Proyecto, se instalarán ventosas bi o trifuncionales . Las funciones a satisfacer por la misma serán:

Evacuación de aire durante el llenado de la conducción.

Purga en continuo bajo presión del aire que se desprende del fluido.

Admisión de aire durante el vaciado de la conducción.

Características generales

Cuerpo y tapa de fundición nodular.

Elementos interiores flotador y guía de acero recubierto de elastómero, acero inoxidable o ABS (Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno).

Deberá disponer de purgador manual que sirva como comprobador de funcionamiento.

Deberá disponer de válvula de aislamiento que permita el desmontaje de los flotadores con la red en carga. Este elemento puede ser independiente de la ventosa.

La conexión a la red se realizará mediante brida normalizada PN-16 Ø 80 mm, instalándose placa de reducción en el caso de que la ventosa sea de diámetro inferior.

El modelo a instalar, además de cumplir las características anteriores, deberá ser previamente aceptado por la Dirección de la Obra.

2.12.9.- CRITERIO GENERAL DE ACEPTACION DEL PIECERIO (FITTING)

Todo el piecerio (fitting) utilizado, tanto de fundición dúctil como de latón estampado en caliente u otro material, ya sea en la red de distribución o en acometidas de cualquier tipo, deberá ser aprobado antes de su colocación por la Dirección Técnica de la Obra. La aprobación inicial por parte de la Dirección de Obra no exime al Contratista de su responsabilidad en el caso de que,

una vez puestos en obra, el comportamiento de los fittings no sea satisfactorio, bien sea por una mala instalación, bien como consecuencia de defectos en la calidad de los materiales.

2.13.- TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL

2.13.1- PROCEDIMIENTOS DE FABRICACION

Los tubos de fundición dúctil estarán fabricados por centrifugado de fundición líquida con adición de magnesio en una máquina de centrifugación de coquilla metálica, con dos movimientos sincronizados de rotación y de traslación que aseguren rigurosamente la forma cilíndrica de los tubos, así como la perfecta superficie de sus paredes, tanto interior como exterior.

Solidificado el tubo por un circuito de refrigeración dentro del molde y aún al rojo, se procederá a su extracción y al primer control de espesor y peso.

Después, y en flujo continuo, los tubos pasarán a un horno de recocido.

Seguidamente, todos los tubos se revestirán exteriormente de una capa de Zn aplicada por electrodeposición y se efectuarán ensayos hidráulicos de presión evitando cualquier esfuerzo axial, así como flexión longitudinal.

Seguidamente se efectuará el revestimiento interior, por centrifugación de cemento rico en silicio-aluminatos.

Sobre la capa de Zn, se aplicará un barniz anticorrosivo exento de fenoles.

2.13.2.- NORMATIVA TECNICA

Las tuberías y accesorios en su fabricación, pruebas e instalación, cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del M.O.P.T., en la norma ISO 2531, en su edición más reciente, para tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil para canalizaciones con presión en la norma ISO 4179 para revestimiento interno de tuberías de fundición dúctil con mortero de cemento centrifugado, en la norma ISO 4633 para juntas de caucho y en la norma ISO 8179 para revestimiento exterior de

tuberías de fundición dúctil con cinc.

2.13.3.- PROTECCION

Todos los tubos, uniones y piezas se protegerán con revestimientos tanto en el interior como en el exterior.

Revestimiento interior

El revestimiento interior de los tubos se realizará por centrifugado de cemento siderúrgico, rico en silicio-aluminatos, e inatacable incluso por las aguas más puras.

A excepción de la superficie interior de la embocadura, las partes del tubo destinadas a estar en contacto con el agua transportada, deben estar enteramente recubiertas de mortero.

El mortero no debe presentar cavidades o bolsas de aire visibles y permitirá obtener una compactación máxima en todos los puntos.

En cuanto a los elementos constitutivos del mortero, las características de la superficie interior del tubo antes de la colocación del mortero, la ejecución del revestimiento interno, el espesor del revestimiento y el estado de la superficie del revestimiento una vez endurecido, deberá cumplirse lo prescrito en la norma ISO 4179 para revestimiento interno de tuberías de fundición dúctil con mortero de cemento centrifugado.

Revestimiento exterior

El revestimiento exterior se efectuará aplicando por electro-deposición una capa de cinc y sobre ella otra de barniz.

En cuanto al estado de la superficie del tubo antes de su cincado, el aspecto del revestimiento, la regularidad del revestimiento y la cantidad media de cinc depositado, deberá cumplirse lo prescrito en la norma ISO 8179 para revestimiento exterior de tuberías de fundición dúctil con cinc.

La capa de terminación la constituirá una capa a base de producto bituminoso o de resina sintética compatibles con el cinc.

La capa de terminación tendrá un espesor medio no inferior a 70 μm . y en ningún punto inferior a 50 μm .

2.13.4.- MARCADO

Cada tubo y piezas especiales deberán llevar al menos las indicaciones siguientes:

- Marca de fábrica
- Diámetro nominal
- Presión normalizada
- Año de fabricación y número de identificación que permita conocer los controles a que ha sido sometido el lote al que pertenece el tubo.

Las marcas se harán en relieve con dimensiones apropiadas y se colocarán como sigue:

- Sobre el canto del enchufe en los tubos centrifugados en coquilla metálica.
- Sobre el exterior del enchufe o sobre el fuste a centrifugados en molde de arena.
- Sobre el exterior del enchufe a veinte centímetros de la extremidad del tubo, en los fundidos verticalmente en moldes de arena.
- Sobre el cuerpo de las piezas.

2.13.5.- CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

Las características geométricas de los tubos referidas a diámetros, espesores y tolerancias de espesor, longitudes y tolerancias de longitud, tolerancias de rectitud y tolerancias de peso, se atenderán en todo momento a lo prescrito en las normas ISO 2531, ISO 4179, ISO 4633 e ISO 8179.

2.13.6.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Las características mecánicas de la fundición dúctil que serán objeto de garantía son:

- Resistencia a tracción.
- Límite elástico.
- Alargamiento.
- Dureza Brinell

Los métodos de ensayo serán los prescritos por la norma ISO 2531 en sus especificaciones 14, 15 y 16.

La dureza superficial se determinará por medio de un ensayo de dureza Brinell según la norma ISO 6506.

Los tubos serán considerados como aceptables si la dureza superficial no sobrepasa 230 HB.

Las piezas y accesorios serán considerados como aceptables si la dureza superficial no sobrepasa 250 HB.

2.13.7.- PRESION MAXIMA DE TRABAJO

Presión máxima de trabajo (Pt), es la máxima presión hidráulica interior a la que puede estar sometido el tubo en servicio. Deberá cumplirse la condición:

$$Pt \leq 0,25 \times Pr$$

Presión de rotura (Pr), es la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la tensión de rotura a tracción mínima garantizada fs. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$Pr = (2e/D) \times fs$$

De donde:

Pr= presión de rotura en Kp/mm²

e = espesor de la pared del tubo en mm.

D = diámetro interior en mm.

fs= tensión de rotura a tracción, mínima garantizada en Kp/mm²

2.13.8.- PRUEBAS CON PRESION INTERIOR

Los tubos centrifugados deberán ser sometidos en fábrica a una prueba hidrostática durante al menos 10 s, bajo una presión mínima definida por la especificación particular correspondiente de la norma ISO 2531.

2.13.9.- PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL

Son piezas especiales de fundición dúctil aquellas que habiendo sido fabricadas con este material sirven para:

- 1) realizar empalmes entre tuberías y otros elementos de la red,
- 2) efectuar uniones de una red principal con otra.
- 3) poder realizar transiciones de una sección mayor a otra menor y viceversa.
- 4) taponar conductos.
- 5) contener o permitir el paso, total o parcialmente, al fluido que circula por los conductos.

A excepción de las válvulas, cuyas características se contemplan individualmente, el resto de las piezas especiales se atenderán a las prescripciones formuladas para la tubería de fundición dúctil y accesorios.

2.14.- TUBERIAS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO

2.14.1.- DEFINICIONES

Tubos de polietileno (PE) son los de materiales termoplásticos constituidos por una resina de polietileno, negro de carbono, sin otras adiciones que antioxidantes, estabilizadores o colorantes.

Según el tipo de polímero empleado, se distinguen tres clases de termoplásticos de polietileno:

- Polietileno de baja densidad (LDPE), también denominado PE 32.

Polímero obtenido en un proceso de alta presión. Su densidad si pigmentar es igual o menor a 0,930 Kg/dm³.

- Polietileno de media densidad (MDPE), también denominado PE 50B.

Polímero obtenido a baja presión y cuya densidad, sin pigmentar, está comprendida entre 0,931 Kg/dm³ y 0,940 Kg/dm³.

- Polietileno de alta densidad (HDPE), también denominado PE 50 ó 100.

Polímero obtenido en un proceso a baja presión. Su densidad sin pigmentar es mayor de 0,940 Kg/dm³.

- Diámetro nominal (Dn)

Es el diámetro exterior teórico del tubo, sin tener en cuenta las tolerancias, expresado en mm.

- Diámetro exterior medio en una sección recta (De)

Es el cociente entre la longitud de la circunferencia exterior del tubo, medida en cualquier sección recta del mismo por el número π , expresado en milímetros, redondeado a 0,1 en exceso.

- Diámetro exterior en una sección recta cualquiera.

Es todo diámetro medido en cualquier sección recta del tubo, redondeado al 0,1 mm más próximo en exceso.

- Espesor nominal (e)

Los espesores nominales se calculan a partir de la siguiente fórmula:

$$e = \frac{Pn \times Dn}{2v + Pn}$$

En donde:

v = Esfuerzo tangencial de trabajo a 20°C en Mpa

Pn = Presión nominal en MPa

Dn = Diámetro nominal del tubo en mm

- Espesor en un punto cualquiera (ei)

Es el resultado de la medida del espesor de pared del tubo en un punto cualquiera, redondeando la medida al 0,05 inmediato superior.

- Ovalación en una sección recta del tubo

Es la diferencia entre el diámetro exterior medio y al diámetro máximo o mínimo en una reacción recta cualquiera. Se tomará la de mayor valor absoluto.

- Presión nominal (Pn)

Valor en MPa, declarado por el fabricante para cada una de las series comerciales de tubos de presión de distintos diámetros, relativo a la resistencia del tubo a la presión hidráulica interior, exclusivamente; de modo que, multiplicada la presión nominal por un determinado coeficiente de seguridad especificado, el resultado no supere el valor estimado de la presión interior mínimo que, sostenida durante un plazo de 50 años, a la temperatura de 20°C $\pm$ 1°C, causaría la rotura del tubo.

- Presión de trabajo (Pt)

Es el valor de la presión interna máxima a la que en servicio puede estar sometido un tubo a la temperatura de utilización. La presión de trabajo se expresará en megapascuales.

La presión de trabajo a 20°C corresponde con la presión nominal.

2.14.2.- CARACTERISTICAS

Características del material

Los materiales empleados para la fabricación de los tubos serán:

- Resina de polietileno técnicamente pura de baja, media o alta densidad según las definiciones dadas en UNE 53-188
- Negro de carbono finamente dividido en una proporción del $2,5 \pm 0,5$ por 100 del peso del tubo.
- Eventualmente: otros colorantes, estabilizantes, antioxidantes y aditivos auxiliares para la fabricación.

El material del tubo no contendrá plastificantes, carga inerte ni otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia química del PE o rebajar su calidad.

Queda prohibido el polietileno de recuperación.

Todos los ingredientes cumplirán la condición de ser aceptables desde el punto de vista sanitario, ser aptos para uso alimentario y cumplir con la normativa vigente, no conteniendo sustancias que pudieran ocasionar el incumplimiento de la "Reglamentación Técnica Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público".

El negro de carbono empleado en la fabricación de tubos de PE cumplirá las especificaciones del apartado 4.1 de la UNE 53-131-82 y su dispersión tendrá una homogeneidad igual o superior a la definida en el apartado 4.2.3 de la UNE 53-131-82. La determinación del contenido en negro de carbono se hará según UNE 53-375.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de polietileno, de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo: 50 años. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Granulometría
- Densidad

- Índice de fluidez
- Grado de contaminación
- Contenido en volátiles
- Contenido en cenizas

Estas características se determinarán de acuerdo con la norma UNE 53-188

Características geométricas, mecánicas, térmicas e hidráulicas

Las características geométricas, mecánicas, térmicas e hidráulicas de los tubos de polietileno de baja y alta densidad referidas a diámetros, espesores y tolerancias de espesor, ovalación y tolerancias de ovalación, longitud, resistencia a la presión interna en función del tiempo, resistencia a la tracción, alargamiento de rotura, comportamiento al calor y estanquidad, se atenderán en todo momento a lo prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.T.

2.14.3.- DESIGNACION

Un tubo de polietileno se designará como mínimo por:

- a) La referencia del material (PE32, PE50A, PE50B, PE 100)
- b) Su diámetro nominal
- c) Su presión nominal
- d) La referencia a las normas correspondientes.

2.14.4.- MARCADO

Un tubo de polietileno se marcará de forma indeleble, como mínimo, cada metro de longitud, indicándose como mínimo:

- a) Identificación del fabricante
- b) La referencia al material (PE32, PE50A, PE50B, PE 100)
- c) Su diámetro nominal
- d) Su espesor nominal

- e) La presión nominal
- f) Año de fabricación
- g) La referencia a las normas correspondientes

2.14.5.- UNIONES ENTRE ACCESORIOS Y TUBOS DE POLIETILENO DE PRESION

El diseño y los materiales de los accesorios deberán ser capaces de superar satisfactoriamente el ensayo de resistencia al deslizamiento efectuada según la norma ISO 3501-1976.

Las uniones entre accesorios y tubos de polietileno deberán superar satisfactoriamente la prueba de estanquidad con presión interna efectuada según se indica en la norma ISO 3458-1976

2.14.6.- FITTINGS PARA TUBOS DE POLIETILENO

El cuerpo de los fittings para tubos de polietileno deberá estar construido en latón estampado en caliente, debiendo ser de alguno de los modelos autorizados por este Ayuntamiento, o en su defecto, serán previamente aprobados por la Dirección de las Obras. Los fittings y llaves de bola de latón serán de la marca **Greiner**.

Serán aptos para unir tubos de polietileno tanto de alta como de baja densidad.

El sistema de agarre del fitting al tubo será exterior.

Serán totalmente estancos y deberán ser capaces de soportar presiones internas superiores a 16 Kg/cm².

2.15.- TUBERIAS DE PVC PARA SANEAMIENTO

Las tuberías de P.V.C. aptas para redes de saneamiento deberán tener las siguientes características incluidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del M.O.P.T.

DensidadDe 1,35 a 1,46 Kg/dm³
Coeficiente de dilataciónDe 60 a 80 millonésimas por grado centígrado.

Temperatura de reblandecimiento ...≥ 79º C
Resistencia a tracción simple≥ 500 Kp/cm²
Alargamiento a la rotura≥ 80 %
Absorción de agua≤ 40 % gr/m²
Opacidad≤ 0,2 %

MARCADO

Los tubos se presentarán marcados como mínimo con los siguientes datos:

- Marca del fabricante
- Diámetro nominal
- Material constitutivo (P.V.C.)
- La Norma UNE de acuerdo a la cual ha sido fabricado (53.332)
- Fecha de fabricación

Los ensayos a los que se les someterá serán los siguientes:

Comportamiento al calor UNE 53112/81
Resistencia al impacto UNE 53112/81
Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo UNE 53112/81
Ensayo de flexión transversal UNE 32323/84
Ensayo de estanquidad UNE 53114/80

2.16.- TUBERIAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO

Las presentes especificaciones serán de aplicación para tubos y piezas especiales de hormigón en masa o armado.

Deberán cumplir las prescripciones contenidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento en Poblaciones" y con las normas ASTM C-14-M y ASTM C-76-M.

Para aquellos diámetros no contemplados en las normativas ASTM deberán cumplirse las

especificaciones resistentes propias del diámetro inmediato superior.

La tubería será de hormigón en masa vibrocentrifugado o turbocomprimido de 25 N/mm² de resistencia característica, tipo enchufe campana, y fresado de macho con acanaladura para colocación de la junta de goma (cumplimiento con el Pliego de tuberías de bajo nivel freático). Llevará armadura en los supuestos de grandes cargas de tráfico o diámetros importantes, en cuyo caso se especificará en la definición de la Unidad en el Cuadro de Precios. Estará fabricada con molde metálico y el hormigón será de consistencia seca vibrado convenientemente.

No se colocará ninguna pieza antes de los 28 días de su fabricación.

JUNTAS

Las juntas deberán ser tales que garanticen la estanquidad de la misma. Con carácter general se empleará la junta de goma fabricada con un elastómero sancionado por la experiencia.

La fabricación de las juntas será por extrusión y moldeo de tal forma que cualquier sección sea densa, homogénea y libre de poros, picaduras o cualquier otra imperfección.

Siempre tendrán la suficiente resistencia a la deformación para permitir su reutilización en posibles rectificaciones en la conexión de tubos mal colocados inicialmente.

Las juntas para tuberías de agua potable deberán cumplir con la Norma ISO 4633.

CARACTERÍSTICAS QUE CUMPLIRAN LAS JUNTAS DE LOS TUBOS DE SANEAMIENTO

El detalle de proyecto de la junta, tanto en lo que respecta a los extremos de los tubos como a la goma, se considera que es un cometido del fabricante, si bien la Administración exigirá garantías que aseguren el correcto funcionamiento de la tubería.

La tolerancia dimensional de la junta será de un 6 % máximo. La junta se proyectará de forma que permita una desviación angular entre los tubos no inferior a 1,5 grados, en las mismas condiciones de estanquidad.

Se exigirán los siguientes resultados mínimos basados en lo indicado en la Norma ASTM C443 y en los criterios establecidos para abastecimientos de la región de Lieja.

Carga de rotura mínima.....	85 Kg/cm ²
Alargamiento mínimo de rotura.....	350 %
Dureza Shore A.....	Entre 40 y 50
Compresión set máxima, en % de la deformación realizada.....	15 %

Envejecimiento acelerado:

Pérdida máxima de tensión de rotura.....	15 %
Reducción máxima del alargamiento en rotura.....	20 %
Absorción máxima de agua en peso.....	10 %
Resistencia al ozono.....	Sin ataque según ASTM D1149

Resistencia a los hidrocarburos

Pérdida máxima de tensión de rotura.....	15 %
Reducción máxima del alargamiento en rotura.....	15 %

Por otra parte la junta no deberá presentar ni exterior ni interiormente porosidades ni rechupes, ni presencia de cuerpos extraños. Igualmente estarán libres de rebabas exteriores.

MARCADO DE LAS TUBERIAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO

Los tubos deberán llevar como mínimo, de forma legible e indeleble los siguientes datos tal y como prescribe el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento del M.O.P.T.:

- Marca del fabricante
- Diámetro nominal
- Indicación de la existencia o no de armadura
- Clase ASTM o Serie a la que pertenece el tubo
- Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a los que ha sido

sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en su fabricación cuando este sea de tipo especial.

La ausencia de marcado en los tubos será motivo suficiente para que la Dirección los rechace.

2.17.- PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PARA POZOS DE REGISTRO

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de la Obra.

Salvo indicación en contra en los planos, los materiales a emplear en su confección serán los siguientes:

- Hormigón HM-30
- Armadura B-500 S

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos. Si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su Propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplan, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la Obra al elemento de que se trate. La aprobación por el Director de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

2.18.- PATES

Los pates a instalar en obras de saneamiento estarán constituidos por un alma de acero de 12 mm revestida de polipropileno. Se colocarán en los pozos de registro y en las cámaras de descarga a una distancia unos de otros de 33 cm como máximo. El procedimiento para el anclado de los mismos en las paredes del pozo será preferentemente el taladrado de la pared con broca de las dimensiones convenientes y su posterior introducción golpeándolos con una maza.

2.19.- TUBOS DE PLÁSTICO PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Las tuberías de plástico a utilizar en las canalizaciones eléctricas cumplirán con las condiciones establecidas por la compañía IBERDROLA en su Norma NI 52.95.03 de Diciembre de 1998 "Tubos de plástico corrugados para canalizaciones de redes subterráneas (exentos de halógenos)" y procederán de fabricantes homologados por la citada compañía. Salvo prescripción en contrario serán de 160 mm de diámetro con interior liso y exterior corrugado.

2.20.- PLANTACIONES

TIERRA VEGETAL FERTILIZADA

La tierra vegetal fertilizada deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Composición granulométrica:
 - Arena: Contenido entre 50 y 75%.
 - Limo y arcilla: En proporción no superior al 30%.
 - Cal: Contenido inferior al 10%.
 - Humus: Contenido entre el 2 y el 10%
 - Ningún elemento mayor de 5 cm.
- Composición química:
 - Nitrógeno: 1 por 1.000, aproximadamente.
 - Fósforo total: 150 p.p.m., aproximadamente.
 - Potasio: 80 p.p.m. o bien 0,3% de P_2O_5 asimilable, aproximadamente.
 - pH: aproximadamente 7.

ABONO QUÍMICO

Los abonos químicos aportados tendrán por objeto subvenir a las necesidades de los elementos nutritivos por parte de la vegetación que se desarrolle. Las necesidades aportadas habrán de ajustarse a tales necesidades con el fin de poder considerar segura la implantación de las especies sembradas.

SEMILLAS Y CÉSPED

Las semillas no estarán contaminadas por patógenos ni insectos, ni podrán presentar señales de haber sufrido ninguna enfermedad. Las semillas estarán limpias de materiales inertes, de semillas de malas hierbas y de semillas de otras plantas cultivadas. La semilla vertida estará compuesta por un 50% de Rai-grass, 30 % de Poa pratensis y 20% de Festuca rubra con un valor de dosificación de 70 gr/m² como mínimo.

Si el Director de las Obras o por el técnico que la Administración nombre responsable lo considera oportuno, podrá pedir un informe acerca de la posibilidad de desarrollo de agentes patógenos capaces de actuar desfavorablemente sobre los primeros estados de desarrollo del césped.

ESPECIES VEGETALES

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de plantas que se haga en el Presupuesto del Proyecto.

Definiciones

Árbol:

Vegetal leñoso, que alcanza más de cinco (5) metros de altura, se ramifica o no desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco. Las dimensiones deberán ser tales que existan una correlación proporcional entre la altura y el tronco de acuerdo al tipo de especie y edad.

Arbusto:

Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los 5 m de altura. Las dimensiones deberán ser tales que exista una correlación proporcional entre la altura y el tronco, de acuerdo al de especie y a su edad.

Planta vivaz:

Planta de escasa altura, o leñosa, que en todo, o en parte, vive varios años y rebrota cada

temporada.

Anual:

Planta cuya vida abarca un solo ciclo vegetativo.

Bienal o bianual:

Que vive durante dos períodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

Tapizante:

Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Son, en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.

Cepellón:

El cepellón es el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al extraer cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces, en corte limpio y con precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, ó cubierto con escayola.

Container:

Se entenderá por planta en container, la que haya sido criada o desarrollada, por lo menos dos años antes de su entrega, en recipiente de gran tamaño, dentro del cual, se transporta hasta el lugar de su plantación, con sistema radicular consolidado. En cualquier caso, deberá tener las dimensiones especificadas en las mediciones del proyecto.

Trepadoras:

Son las que siendo de naturaleza herbácea y vivaces, se sujetan o no por sí solas, por medio de zarcillos o ventosas, en los muros o emparrados, debiendo sujetarse si carecen de esta propiedad.

Condiciones generales de la plantas

Una vez conocidos los valores climáticos de la zona y las especies vegetales seleccionadas, las plantas deberán proceder de una zona donde las condiciones climatológicas sean semejantes o en todo caso más rigurosas.

Deberán ser adquiridas en un vivero acreditado y legalmente reconocido.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda, presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones de las correspondientes unidades del Cuadro de Precios que especificarán para cada especie: para árboles, el diámetro normal y la altura; para los arbustos, la ramificación y altura, y para plantas herbáceas, la modalidad y tamaño. En todos los casos, el tipo y dimensiones del cepellón o maceta.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Las dimensiones que figuran en proyecto se entienden:

- **Altura:** La distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario, como en las palmáceas, si se dan alturas de troncos.
- **Diámetro:** Diámetro normal, es decir, a 1,20 m del cuello de la planta.
- **Circunferencia:** Perímetro tomado a igual altura.

Reunirán, asimismo, las condiciones de tamaño, desarrollo, forma y estado que se indiquen, con fuste recto desde la base en los árboles y vestidos de ramas hasta la base en los arbustos.

Las plantas que se suministren a raíz desnuda poseerán un sistema radical perfectamente desarrollado y tratado de tal forma que asegure el arraigo de la planta. Habrán sido cultivadas en vivero con la separación adecuada, de forma que presenten su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su tamaño.

Las especies de hojas perennes habrán sido cultivadas en maceta y así se suministrarán y en los casos que se indique en el Proyecto, deberán ir provistas del correspondiente cepellón de tierra o escayola.

Serán rechazadas aquellas plantas que:

- Sean portadoras de plagas y/o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin separación suficiente.
- Durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que puedan afectarlas posteriormente.

Si hubiese lugar a sustituir las plantas rechazadas, el Contratista correrá con todos los gastos que ello ocasione, sin que por eso se produzcan retrasos o se tenga que ampliar el plazo de ejecución de la obra.

Condiciones particulares de las plantas

FRONDOSAS.

Las de hoja persistente cumplirán las prescripciones siguientes:

- Estarán provistas de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- Poseerán hojas en buen estado vegetativo
- Mantendrán un equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón
- Se especificará el perímetro en centímetros a un metro del cuello de la raíz, indicando intervalo entre dos cifras pares consecutivas. Se indicará además la altura, admitiéndose una tolerancia de 20 cm.

Las de hoja caduca se presentarán:

- A raíz limpia, con abundancia de raíces secundarias
- Desprovistas de hojas.
- Se especificará el perímetro en centímetros a un metro del cuello de la raíz, indicando intervalo entre dos cifras pares consecutivas.

CONIFERAS

Las de gran porte cumplirán las siguientes condiciones:

- Estarán provistas de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc, al menos durante un año.
- Poseerán ramas hasta la base, en aquellas cuya forma natural así sea.
- Tendrán la guía principal en perfecto estado vegetativo, para las especies que de natural la posean.
- Dispondrán de copa bien formada en las especies de esta forma natural
- Estarán provistas de abundantes acículas

Las de porte bajo o rastrero cumplirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc. al menos

durante un año

- Estarán revestidas de ramas hasta la base
- Poseerán abundantes acículas.

En ambos casos se especificará la altura comprendida entre el extremo superior de la guía principal y la parte superior del cepellón. La tolerancia de diferencias de tamaño será de 25 cm. Se indicará, asimismo, la mayor dimensión horizontal de la planta.

ARBUSTOS

Cumplirán las siguientes condiciones de suministro:

- Vendrán suficientemente protegidos con embalaje.
- Estarán vestidos de rama hasta la base
- Para los arbustos de hoja persistente se cumplirán las prescripciones siguientes:
- Estarán provistos de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc. al menos durante un año.
- Dispondrán de hojas en buen estado vegetativo

Los de hoja caduca se presentarán:

- A raíz limpia, con cepellón, dependiendo de la especie y la edad de la planta.
- Desprovistos de hoja.
- En el caso de ser de follaje ornamental, se cumplirá:
- Estarán provistos de cepellón inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, al menos durante un año.
- Dispondrán de abundantes hojas en todas sus ramas en las especies de hoja persistente.
- Carecerán de hojas, pero estarán provistos de abundantes yemas foliares en todas sus ramas, para las especies de hoja caduca.

Si se trata de arbustos de flores ornamentales, se cumplirán las siguientes condiciones:

- Estarán provistos de cepellón o a raíz limpia, dependiendo de la especie y edad.
- Tendrán ramas en las que se vayan a producir botones florales en el momento adecuado inmediato a su adquisición.
- Aparecerán limpios de flores secas o frutos procedentes de la época de floración anterior.

En lo que respecta a las dimensiones, se especificará la altura máxima desde el cuello de la raíz,

en centímetros con una oscilación de 10 cm o bien la edad en años, desde su nacimiento o injerto. Asimismo, habrá de señalarse la condición de a raíz limpia o en cepellón para cada especie ofertada, en este último caso (a cepellón), se definirá el contenedor con dimensiones aclaratorias.

SUBARBUSTOS Y PLANTAS HERBACEAS

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Se suministrarán suficientemente protegidos con embalaje.
- Deberán estar ramificados desde la base.

Para los subarbustos, además:

- Vendrán provistos de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor.
- Estarán libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- Se indicará la edad, altura de la planta y dimensiones del contenedor

Si se trata de plantas vivaces, se cumplirán asimismo las siguientes prescripciones:

- Vendrán provistas de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor.
- Estarán libres de ramas o flores secas procedentes de la temporada anterior.
- Serán homogéneos en su morfología y colorido.
- Estarán libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- No se apreciará ninguna degeneración de la variedad, caso de que existiese.
- Se indicará la edad de la planta y tamaño del contenedor.

El Director de Obra o el técnico que la Administración nombre responsable, podrá rechazar cualquier planta o conjunto de plantas que a su juicio no cumpla alguna condición específica anteriormente o que llevara algún defecto de malformación. En caso de no aceptación, el Contratista estará obligado a reponer las rechazadas a su costa.

2.21.- RIEGO

2.21.1.- CONDUCCIONES

Deberán cumplir la norma UNE-EN – 53-131. Dispondrán de la marca de calidad AENOR. Serán aptos para uso alimentario. La presión nominal mínima será de 1,0 MPa (10 atmósferas).

El cuerpo de los fittings para tubos de polietileno deberá estar construido en latón estampado en caliente, debiendo ser de alguno de los modelos autorizados por el Promotor.

Serán aptos para unir tubos de polietileno tanto de alta como de baja densidad. El sistema de agarre del fittings al tubo será exterior.

Serán totalmente estancos, y deberán ser capaces de soportar presiones internas de 1,6 Mpa (16 atmósferas).

2.21.2.- EMISORES DE RIEGO

Los emisores de riego (aspersores, difusores, etc.) deberán ser de las marcas y modelos autorizados por el Promotor, de material plástico de elevada resistencia mecánica contra golpes y antivandálicos.

El número emisores de riego deberá ser debidamente justificado mediante la aportación de los cálculos correspondientes.

2.21.3.- ARQUETAS Y ARMARIOS PARA INSTALACIONES DE RIEGO

Salvo autorización expresa, los programadores y demás elementos de control y maniobra se ubicarán en armarios sobre la rasante, según "Diseño tipo de armario para control de riego". Nunca enterrados.

2.21.4.- BOCAS DE RIEGO

Las bocas de riego son piezas que permiten la toma del agua de red pública para el riego manual. Las bocas de riego serán las determinadas por el Promotor para las instalaciones de riego.

2.21.5.- ELECTROVÁLVULAS

Las electroválvulas de las instalaciones de riego deberán ser de las marcas y modelos autorizados

por el Promotor, alimentadas a 24 voltios y de corriente continua. Deberán soportar presiones de hasta 16 atmósferas o bares.

2.21.6.- SISTEMAS DE BOMBEO

Los equipos de bombeo y sus sistemas de gobierno deberán ser de las marcas y modelos autorizados por el Promotor.

2.21.7.- PROGRAMADORES

Los programadores de riego deberán ser de las marcas y modelos autorizados por el Promotor.

2.21.8.- DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

Previamente a la recepción de las obras el contratista deberá entregar toda la documentación referente a la red de riego y sus elementos de control. Como mínimo esta documentación comprenderá:

- Plano acotado y referenciado a elementos fijos, de la red de riego y sus componentes.
- Planos con la ingeniería de detalle de la instalación eléctrica.
- Manuales de electrobombas, programadores, variadores, autómatas, etc., empleados en la instalación.
- Programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes para los diferentes equipos.

2.22.- CANALIZACIONES PARA TELECOMUNICACIONES, LINEAS ELECTRICAS Y GAS

Se respetará lo indicado por las Compañías respectivas y lo indicado en los Planos y en el Presupuesto del Proyecto.

2.23.- ADMISION, RECONOCIMIENTO Y RETIRADA DE MATERIALES ELÉCTRICOS

Todos los materiales empleados deberán ser de primera calidad, y atenerse estrictamente a las especificaciones de este Pliego.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de la instalación, el Contratista presentará al

Técnico Encargado los catálogos, cargas, muestras, etc., que se relacionan en la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de la Obra.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección de la Obra aún después de colocados, si no cumplieren las condiciones exigidas, debiendo ser reemplazados por la Contrata por otros que las cumplan.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección de la Obra, aunque éstos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los Laboratorios que elija la Dirección, siendo los gastos ocasionados por cuenta de la Contrata.

Los ensayos de los materiales eléctricos se realizarán de acuerdo con la Norma UNE o Proyecto de Norma UNE publicada por el Instituto de Racionalización y Normalización (IRANOR) y en caso de que no existan, por aquellas pruebas que constituyen Norma de buena construcción en el elemento ensayado.

Responderán todos los materiales a las características de tensión, intensidades, aislamientos, pruebas, etc., del tipo de material que se indica en los Cuadros de Precios, o en los Planos, como idóneo para instalar.

En caso de que las marcas ofrecidas por el Contratista no reunieran a juicio del Director de Obra suficiente garantía, éste escogerá el material de fabricantes nacionales, dentro de los tres que en cada caso, y a su juicio, ofrezcan mayor garantía y aún en este caso exigir cuantas pruebas oficiales y certificados se precisen para comprobar con toda exactitud que el material es idóneo para el trabajo a que se destine.

Todos los materiales a instalar en el presente Proyecto serán sometidos a un control previo, sin que este control constituya la recepción definitiva de los mismos, así mismo la Dirección de Obra podrá exigir cuantos catálogos, certificados, muestras y ensayos estime convenientes para asegurarse de la calidad de los mismos.

Las características técnicas de los materiales y equipos constitutivos de la instalación, serán los especificados en los documentos del Proyecto.

Los materiales y equipos a instalar serán todos nuevos, no pudiéndose utilizar elementos recuperados de otra instalación salvo que dicha reutilización haya sido prevista en el Proyecto. El Contratista presentará a requerimiento de la Dirección Técnica si así se le exigiese, albaranes de entrega de los elementos que aquélla estime oportuno.

Todos los materiales y equipos que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y

modelo del fabricante. Si en los documentos del Proyecto se especifica marca y modelo como referencia de un elemento determinado, el Contratista estará obligado al suministro y montaje de aquel, admitiéndose productos similares de otro fabricante tras aprobación por escrito de la Dirección Técnica y dictamen de idoneidad técnica y estética por parte del Promotor.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar materiales o equipos, pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento correcto de la instalación, será suministrado y montado por el Instalador sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa todos los manuales, documentación técnica y certificados que estén asociados a los materiales a emplear, para que ésta decida su conformidad con las especificaciones de proyecto.

Todos los materiales y equipos a instalar estarán homologados por el Distribuidor Eléctrico.

El Contratista deberá presentar un informe con las Especificaciones Técnicas de los materiales a instalar en la obra, para su aprobación por la Dirección Facultativa.

2.24.- COBRE

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase cumplirá las especificaciones contenidas en las "Normas para Cobre Electrolítico" de la Asociación Electrotécnica Española y UNE 21.011.

2.25.- CINTA AISLANTE

Las cintas aislantes empleadas en los empalmes y terminales de los cables, responderán siempre a las características preconizadas por el fabricante del cable sobre el que se vaya a emplear. En ningún caso se permitirá el empleo cinta de algodón, ni siquiera en el concepto de relleno interior cuando la cubierta exterior se realice con el tipo de cinta adecuada al cable.

2.26.- PLACAS AISLANTES

Las placas aislantes empleadas como soporte de material eléctrico en las bases de los báculos, serán necesariamente de plancha de resinas prensadas.

Su grosor será, el suficiente para conseguir una rigidez tal que, en función de sus dimensiones y las características del material a sustentar, no se produzcan deformaciones en la placa, y, en ningún caso, será inferior a 5 mm. No se admitirán en concepto de la placa aislante las construidas con material higroscópico, descartándose, a tal fin, las realizadas en pizarra o mármol.

2.27.- AISLANTES

El resto de los materiales que, como aislantes, puedan utilizarse en las instalaciones del presente Proyecto, responderán, en cada caso, a las exigencias que se indiquen, debiendo estar constituidos a base de materias primas de primera calidad. No deberán ejercer acción corrosiva los conductores y demás materiales cuyo aislamiento se efectúe.

2.28.- MATERIALES AISLANTES TERMOPLÁSTICOS Y ELASTÓMEROS PARA CABLES

Cumplirán lo indicado en el Proyecto de Norma UNE 21.117.

2.29.- PORCELANA

La porcelana utilizada para aisladores, aisladores-soportes, pasatapas, aisladores de seccionadores, etc., será de la mejor calidad perfectamente blanca y translúcida con espesores pequeños. El grano de bizcocho será fino, apretado, constituyendo un material homogéneo y sonoro, sin irregularidades en la masa y de gran dureza, ya que no deberá ser rayado por el acero.

Toda la superficie del aislador estará cubierta de un esmalte del color que se designe, muy duro, perfectamente liso y sin hendiduras ni grietas. Los materiales adoptados, han de ser tales que el esmalte tenga un coeficiente de dilatación igual al bizcocho que constituye la porcelana.

2.30.- PINTURA

Elementos constitutivos de las pinturas:

- Agua.- Deberán ser pura, no conteniendo sales ni materias orgánicas que puedan alterar los colores o los aglutinantes.
- Aceite de linaza.- Será cocido y cumplirá las condiciones de la norma UNE 48003.
- Aguarrás.- Cumplirá las condiciones de la norma UNE 480013.
- Cola.- Podrá ser de origen animal o vegetal.

- Colores o pigmentos.- Deberán ser fijos insolubles en agua e inalterables por la acción de los aceites o de otros colores, tendrán la facultad de incorporarse al aceite cola, etc. y facilidad para extenderse y de cubrición. Deberán cumplir las prescripciones señaladas en la norma UNE 48101.
- Esmalte.- El esmalte de color será inalterable y muy brillante, propiedad que conservará aunque humedezca y frote. Secará perfectamente antes de las doce (12) horas.
- Secantes líquidos.- Serán de la mejor calidad y en la mezcla no deberán alterar el color de las pinturas. Secarán en un período de tiempo inferior a las doce (12) horas.

El contratista especificará y justificará en cada caso de acuerdo con las normas de vigor, las condiciones de las pinturas a emplear en los distintos puntos, cuidando muy especialmente de establecer las condiciones de las que se utilicen para protección de las superficies metálicas, o de fábricas, que puedan estar sujetas a ambientes húmedos y corrosivos.

2.31.- MATERIALES DEFECTUOSOS

Los materiales que sean rechazados por la Dirección de las Obras serán retirados de la obra en un plazo de cuarenta y ocho horas (48).

2.32.- ENSAYOS PREVIOS

Todos los materiales de que se hagan uso en las obras, deberán ser sometidos a todas las pruebas y ensayos que estime conveniente la Dirección de las Obras, para asegurarse de sus buenas condiciones. A este fin el Contratista vendrá obligado a presentar con la anticipación debida dos o más muestras ejemplares de los distintos materiales que se hayan de emplear, procediéndose inmediatamente a su reconocimiento o ensayos, bien por sí o sometiéndolos al Laboratorio que estime pertinente, siendo de su cuenta los gastos que con tal motivo se originen.

Realizadas las pruebas y adoptados los materiales, no podrá emplearse otro que no sea el de la muestra o ejemplar aceptado, sin que esta aceptación exima de responsabilidad al Contratista, la cual continuará hasta que la obra quede definitivamente recibida.

2.33.- MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PLIEGO

Los materiales no especificados en este Pliego, serán de probada calidad y deberán presentarse al Director de las obras cuantos ensayos, certificados e informes se estimen necesarios para su aprobación.

Antes de emplear los materiales en obra o de realizar algún acopio, el Contratista deberá presentar muestras adecuadas al Director a fin de que éste pueda ordenar la realización de los ensayos necesarios para decidir si procede la admisión de los mismos.

La aceptación de un material en cualquier momento, no será obstáculo para que sea rechazado posteriormente, si se encontrasen defectos en su calidad y uniformidad.

3.- EJECUCION, MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1.- REPLANTEOS

Antes de comenzar las obras, el Contratista adjudicatario de las mismas hará el replanteo general de las mismas, marcando los tramos sobre el terreno con estacas, clavos, pintura, donde éstas sean posibles, o puntos bien definidos o referencias que tengan suficiente garantía de permanencia para que durante el tiempo de construcción de las obras pueda fijarse con relación a ellas las alineaciones y rasantes y demás detalles de las mismas.

El Contratista deberá estar en posesión de los aparatos de topografía necesarios para el correcto replanteo y posterior control de ejecución de las obras.

La Dirección de las obras además de la comprobación del replanteo general, ordenará cuantos replanteos parciales estime necesarios y exija el curso de las obras para que éstas se hagan con arreglo al proyecto general y a los parciales o de detalle que en lo sucesivo puedan redactarse.

Todas estas operaciones deberán ser ejecutadas por el Contratista o su representante, los cuales se harán cargo de las marcas, señales, estacas y referencias que se dejen sobre el terreno, levantándose además actas de las mismas.

El Contratista proporcionará a su cargo cuantos elementos, materiales y mano de obra fuesen necesarios para los replanteos precisos a juicio de la Dirección.

3.2.- OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO

3.2.1.- DEFINICION

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

3.2.2.- EJECUCION

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye entre otras las operaciones siguientes:

- **Preparación del tajo.** Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación, o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia del encofrado, de modo que queda impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolverlas sin coqueras.

No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

- **Dosificación y fabricación del hormigón.** Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE, y en cuanto a la fabricación y suministro de hormigón preparado será de aplicación la "Instrucción EH-PRE-72".

- **Puesta en obra del hormigón.** Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1,50 m, quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de 1 m dentro de los encofrados o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al

que permita una compactación completa de la masa. Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de la Obra lo autorice.

- **Compactación del hormigón.** Salvo en los casos especiales la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

- **Juntas de hormigonado.** Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto.

Se prohíbe hormigonar directamente o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas.

- **Curado del hormigón.** Durante el primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo variable, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse el plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en las Instrucción EHE.

- **Acabado del hormigón.** Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

3.2.3.- TIPOS DE HORMIGON

El hormigón a emplear será el especificado en los planos correspondientes

3.2.4.- MEDICION Y ABONO

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados con las dimensiones que figuran en los planos salvo justificación en contrario. Se abonarán, en los casos que proceda abono independiente, mediante aplicación de los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios al volumen deducido de la cubicación de los Planos del Proyecto. El tipo de cemento a emplear será el que indique la Dirección de Obra, salvo manifestación expresa en este Pliego o en los documentos del Proyecto, y no tendrá repercusión en el precio del m³ de hormigón.

En la aplicación de los precios se entenderá incluido, adquisición, transporte, limpieza y demás operaciones previas, puesta en obra, agotamiento de agua si fuese necesario y reparación de los defectos que así señalase la Dirección de Obra. Los encofrados y armaduras se entenderán incluidos en el precio cuando así lo indique expresamente el Cuadro de Precios. Los hormigones a utilizar en soleras y alzados de tuberías serán objeto de abono independiente salvo que expresamente se indique lo contrario en la definición de la unidad del Cuadro de Precios, entendiéndose en tal caso incluido su precio en el de la tubería colocada.

3.3.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS

3.3.1.- DEFINICIÓN

Como norma general se respetará lo dispuesto en el artículo 321 del PG-3 y modificaciones posteriores.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjales para instalación de tuberías, canalizaciones y pozos o para emplazamiento de obras de fábrica.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, carga y transporte de productos a vertedero o zona de acopio temporal, cualquiera que sea la naturaleza de los materiales existentes en el terreno.

3.3.2.- CLASIFICACIÓN

La excavación en zanja no será clasificada, siendo única en todo tipo de terreno, incluso roca.

3.3.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista notificará a la Dirección de Obras con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos o Replanteo y obtenerse una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado y su sustitución por material apropiado, y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tenga prevista su utilización en otros usos.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla, estando esta operación incluida en el precio de la excavación.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de obras sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de trabajo se apilará en acopios situados en otras zonas, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el pie del talud estará separado 1,5 m del borde de la zanja si las paredes de ésta están sostenidas con entibaciones o tablestacas. Esta separación será igual a la altura de excavación en el caso de zanja sin entibación.

El ritmo de excavación será tal que al cabo del día, la zanja que se haya abierto tendrá los tubos colocados y protegidos, y se habrá rellenado. De esta forma no quedará ningún tramo de zanja abierto durante la noche. Si esto no fuera posible el contratista dejará garantizado el acceso a todas las edificaciones colindantes.

3.3.4.- TOLERANCIAS

Las dimensiones de las zanjas y pozos serán las definidas en las secciones tipo y perfiles longitudinales de los planos del Proyecto.

3.3.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de zanjas y pozos se abonará por aplicación del precio correspondiente según sus respectivas definiciones en el Cuadro de Precios, a los volúmenes en metros cúbicos (m³) realmente ejecutados. No se admitirá ningún aumento en los taludes o en la profundidad de excavación, a no ser que a la vista del terreno, la Dirección de Obra lo autorice. En este precio está incluida la carga y el transporte de productos a vertedero o zona de acopio temporal.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionan un menor rendimiento, estando su precio incluido en el de la excavación.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o en cunas de apoyo, etc.), derivados de sobreexcavaciones no autorizadas por la Dirección de Obra. Igualmente serán de cuenta del Contratista los sobre costos debidos a refuerzos y/o aumento de la calidad de la tubería inducidos por sobreanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

No será objeto de abono cualquier incremento de excavación producido como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el Contratista.

En el precio de la excavación está incluido también la entibación que sea necesaria en cada caso, y que tendrá que aprobar el Director de las Obras. También están incluidos en el precio los agotamientos que sean necesarios por presencia de agua en la zanja, las demoliciones de

pavimento u obras de fábrica necesarias y la excavación manual cuando sea preciso para pasar por debajo de alguna acequia o servicio.

Quedan incluidos en el precio los trabajos y materiales necesarios para atravesar, y apeaar otros servicios u obras que interfieran o coincidan en la ejecución de la instalación, así como la demolición de pavimento, reposición y reparación de los deterioros que se infieran, los achiques y las entibaciones.

Así mismo, se consideran incluidos todos elementos de seguridad necesarios: escaleras, pasarelas, vallas, cintas señalizadoras, etc etc.

3.4.- INSTALACION DE TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO

3.4.1.- TRANSPORTE Y MANIPULACION

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques; se depositarán sin brusquedades en el suelo; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Cuando se trate de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente. Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos de apoyo aislados.

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

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

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos ya para el montaje deben ser examinados por un representante de la Dirección, debiendo rechazarse aquellos que presenten

algún defecto perjudicial.

3.4.2.- ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO

Como norma general se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo 321 del PG-3.

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello se deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. Como norma general bajo calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta (60) cm. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias. En cualquier caso deberán respetarse las profundidades indicadas en el Proyecto.

Las conducciones de agua potable se situarán en plano superior a las de saneamiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor a un metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próximos entre sí. En obras de poca importancia y siempre que se justifique debidamente podrá reducirse dicho valor de un (1) metro hasta cincuenta (50) cm. Si estas distancias no pudieran mantenerse o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía. El ancho de la zanja depende del tamaño de la tubería, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc.; como norma general, la anchura mínima debe dejar un espacio de quince centímetros a cada lado del tubo.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos

veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño superior de ésta no exceda de dos (2) centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente por tongadas y se regularizará la superficie. En el caso de que el fondo de la zanja se rellene con arena o grava los nichos para las juntas se efectuarán en el relleno. Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme.

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente. En el caso de que se descubra terreno excepcionalmente malo se decidirá la posibilidad de construir una cimentación especial (apoyos discontinuos en bloques, ...).

3.4.3.- MONTAJE DE TUBOS Y RELLENO DE ZANJAS

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

Los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre camas de arena. El espesor de las camas vendrá indicado en los planos del Proyecto, en su defecto, en condiciones normales serán suficientes camas de arena con un espesor mínimo de quince (15) cm.

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

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

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

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

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo serán de arena con un grado de compactación no menor del 95 por 100 del Próctor Normal. Para las restantes se emplearán los materiales que se indiquen en el Proyecto con un grado de compactación del 100 por 100 del Próctor Normal. Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95 por 100 del Próctor Normal. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado. En el caso de que el material extraído de la excavación de las zanjas cuente con la aprobación del Director de obra se podrá utilizar éste en el relleno de las mismas.

En tuberías situadas bajo calzada se extenderá una capa de hormigón HM-15 de 30 cm de espesor entre el relleno y la capa de rodadura. En tuberías situadas bajo acera se extenderá una

capa de hormigón HM-15 de 15 cm de espesor entre el relleno y el pavimento. En cualquier caso prevalecerá lo indicado en los planos o Presupuesto del Proyecto.

3.4.4.- MEDICION Y ABONO DE LA TUBERIA

Se abonarán por metros lineales realmente ejecutados al precio que se indica en el Cuadro de Precios nº 1.

En este precio se incluyen: la adquisición del tubo y su transporte a pie de obra, el montaje de la tubería, la parte proporcional de piezas especiales, anclajes, las pruebas, así como el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria, mano de obra y costes indirectos necesarios para su ejecución.

3.5.- INSTALACION DE VALVULAS

3.5.1.- MONTAJE DE VALVULAS

Las válvulas se instalarán en el interior de arquetas que serán siempre visitables.

Las arquetas visitables constituirán un recinto lo suficientemente amplio para que una persona pueda trabajar con herramientas en su interior con comodidad. Para facilitar tales trabajos, no se colocarán las válvulas centradas en la arqueta, sino desplazadas hacia uno de los alzados a fin de dejar más espacio para el reparador.

Deberán quedar espacios suficientes entre la válvula, los alzados y la solera para facilitar la introducción de llaves que permitan manipular los bulones de sujeción.

Se dotará a las válvulas de un carrete de desmontaje que facilite la labor de extracción y colocación.

La forma, dimensiones, detalles constructivos y otros elementos que integran las arquetas para alojamiento de válvulas, serán los reflejados en los planos del Proyecto.

3.5.2.- MEDICION Y ABONO

Las válvulas y arquetas se medirán por unidades completas instaladas y probadas y se abonarán mediante la aplicación de los precios del Cuadro de Precios nº1 correspondiente a cada tipo. En dicho precio estarán incluidas todas las operaciones y piezas especiales necesarias para su perfecto montaje.

3.6.- INSTALACION DE BOCAS DE RIEGO

3.6.1.- CARACTERISTICAS

- UBICACION. Se instalarán siempre en acera.
- SEPARACION. La separación máxima entre bocas contiguas será de 40 m.
- PROFUNDIDAD. Al objeto de que la boca sea operativa, la distancia máxima entre la bola obturadora y la superficie será de 30 cm.

3.6.2.- EJECUCION

En el punto de la red donde debe ir la boca de riego, se intercalará una "TE" con derivación brida de 80 mm de diámetro. Sobre la derivación, se colocará un carrete de fundición brida-brida de 80 mm de diámetro y de la longitud necesaria. Sobre el carrete se colocará la boca de riego. Las uniones brida-brida se realizarán con junta de elastómero autorizado.

El conjunto irá alojado en una arqueta de ladrillo macizo u hormigón siempre sobre solera de hormigón. El conjunto se coronará con un registro de hierro fundido del modelo autorizado por el Promotor. El registro será rectangular y se colocará de forma que el lado mayor sea paralelo a la dirección de la tubería que pasa por su vertical.

3.6.3.- MEDICION Y ABONO

Las bocas de riego se medirán por unidades completas instaladas y probadas y se abonarán mediante la aplicación del precio del Cuadro de Precios nº1 del Proyecto. En dicho precio están incluidos todos los elementos y operaciones definidos en la unidad.

3.7.- ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES DE ABASTECIMIENTO

3.7.1.- MEDICION Y ABONO

Los accesorios y piezas especiales que no dispongan de un apartado dedicado exclusivamente a ellos en este Pliego o en los Cuadros de Precios no serán objeto de abono independiente, estando su precio incluido en el del metro lineal de tubería donde vaya instalado.

3.8.- ANCLAJES

3.8.1.- EJECUCION

Una vez montados los tubos y las piezas se procederá al anclaje de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación, extremos ciegos, válvulas y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Según la importancia de los empujes, estos anclajes serán de hormigón o metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

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

Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de la tubería deberán ser galvanizadas o sometidas a otro tratamiento contra la oxidación, incluso pintándolas adecuadamente o embebiéndolas en hormigón. Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe totalmente el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes o puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante hormigón armado o abrazaderas metálicas o bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

3.8.2.- MEDICION Y ABONO

Los anclajes no serán objeto de abono independiente, estando su precio incluido en el del metro lineal de tubería donde vaya ejecutado.

3.9.- DESAGÜES

3.9.1.- EJECUCION

En los puntos bajos de la red se instalarán desagües que permitan el vaciado de la tubería para proceder a su reparación o a la instalación de nuevos elementos en ella.

Como norma general, estos desagües estarán formados por los siguientes elementos:

- TE de derivación con salida a 80 mm.
- Válvula de compuerta de 80 mm
- Arqueta para alojamiento de la válvula con su correspondiente registro del modelo autorizado por este Ayuntamiento
- Canalización de polietileno hasta pozo de saneamiento (preferentemente pluviales)

La válvula se colocará siempre que sea posible en acera.

En cualquier caso, deberá respetarse lo dispuesto en los planos y en el Presupuesto del Proyecto.

3.9.2.- MEDICION Y ABONO

Los desagües de la red de abastecimiento se medirán por unidades completas instaladas y probadas y para su valoración y abono se aplicarán los precios correspondientes que figuren en el Cuadro de Precios del Proyecto para esta unidad, incluyendo el precio la totalidad de los materiales, mano de obra, operaciones y gastos de toda clase necesarios para la terminación de la unidad de obra como se especifica en párrafos anteriores.

3.10.- INSTALACION DE ACOMETIDAS

3.10.1.- TIPOS DE TUBERIA

Para diámetros de acometida inferiores a 80 mm se empleará como tubería el polietileno apto para uso alimentario de la misma presión nominal que la tubería de suministro. Para diámetros iguales o superiores a 80 mm se empleará la tubería de fundición dúctil recubierta interiormente de mortero de hormigón centrifugado y protegida exteriormente con una capa de cinc y otra de barniz.

3.10.2.- LLAVE DE ROCE

La llave de roce, obligatoria en todas las acometidas, se encontrará en acera. El cuadradillo de apertura o cierre de la válvula no deberá encontrarse a más de veinte (20) centímetros de la superficie. Salvo indicación en contrario las llaves de roce serán de cuadradillo de latón de la marca Greiner.

3.10.3.- ARQUETA Y REGISTRO

La llave de roce irá alojada en una arqueta de dimensiones adecuadas al tipo de válvula a instalar. El conjunto se coronará con un registro de hierro fundido del modelo autorizado por este Ayuntamiento. Los registros serán de dos tipos: Tipo A de tapa cuadrada para acometidas realizadas con válvula de bola y Tipo B de tapa rectangular, llamado "de campana", cuando la válvula a instalar sea de compuerta. Estos últimos se colocarán de forma que el lado mayor del rectángulo sea paralelo a la dirección de la tubería que pasa por su vertical.

3.10.4.- COLLARIN DE TOMA

Cuando la acometida sea de un diámetro inferior a 2 1/2" se podrán emplear collarines de toma de fundición dúctil de 4 ó 6 tornillos para realizar la conexión a la red; cuando el diámetro de la acometida supere las 2 1/2" se emplearán "TES" de derivación de fundición dúctil. Deberán ser de alguno de los modelos autorizados por el Promotor o, en su defecto, serán previamente aprobados por la Dirección de la Obra.

Cuando se trate de sustituir una acometida realizada con plomo por otra con tubería de polietileno, el entronque de la llave de roce con la vieja tubería de plomo deberá hacerse mediante soldadura de una pieza de latón.

3.10.5.- MEDICION Y ABONO

Las acometidas se medirán por unidades completas instaladas y probadas y se abonarán mediante la aplicación de los precios unitarios contenidos en el Cuadro de Precios del Proyecto, incluyendo el precio la totalidad de materiales, mano de obra, operaciones y gastos de toda clase necesarios para la terminación de la unidad de obra como se especifica en los párrafos anteriores.

3.11.- LAVADO DE LAS TUBERIAS

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones deberán ser sometidas a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuado determinado por el Director de las Obras. Esta partida no será objeto de abono independiente.

3.12.- PRUEBAS EN LA TUBERIA DE ABASTECIMIENTO INSTALADA

3.12.1.- PRUEBAS PRECEPTIVAS

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

1. Prueba de presión interior.
2. Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar esas pruebas, así como el personal necesario. El Ayuntamiento podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

3.12.2.- PRUEBAS DE PRESION INTERIOR

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión internas por tramos de longitud fijada por los técnicos del Ayuntamiento. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los 500 metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10 por 100) de la presión de prueba establecida.

Antes de empezar la prueba deberán estar completamente instaladas todas las acometidas domiciliarias, bocas de riego e hidrantes. Las derivaciones de la tubería de suministro son las que suelen presentar mayores problemas de estanquidad. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

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

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso, deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión.

Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por el Ayuntamiento o previamente comprobado por el mismo.

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

abiertas.

Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados, y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión de prueba establecida por este Ayuntamiento para las redes municipales es de 1,4 veces la presión nominal de la tubería. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere (1) Kg por centímetro cuadrado y minuto.

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 $((P/5)^{0.5})$ multiplicada por la longitud del tramo y dividida por 500, 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.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. El Ayuntamiento podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

3.12.3.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

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

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

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

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

$$V = K L D$$

en la cual:

V = pérdida total en la prueba, en l

L = longitud del tramo objeto de la prueba, en m

D = diámetro interior, en m.

K = coeficiente dependiente del material según la tabla siguiente:

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

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

3.12.4.- MEDICION Y ABONO

Todos los gastos ocasionados para realizar las pruebas anteriormente mencionadas serán a cargo del Contratista, no siendo objeto de abono independiente. El coste está incluido en el precio de la tubería instalada.

3.13.- INSTALACION DE LA TUBERIA DE SANEAMIENTO

3.13.1.- DEFINICION Y ALCANCE

Comprenderá el conjunto de operaciones necesarias para la correcta colocación de la tubería en la

zanja, así como su unión con las anteriores. Incluye esta unidad la adquisición, transporte a obra, colocación en zanja e instalación.

3.13.2.- CONDICIONES GENERALES

Las tuberías, accesorios y materiales de junta habrán de ser inspeccionados para asegurar que corresponden a los solicitados en Proyecto.

Previamente a la colocación de la tubería en la zanja, el fondo de ésta deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería. No se aceptará en ningún caso tramos horizontales o en contrapendiente, ni ningún tipo de resalto en el que la cota inmediata aguas abajo del mismo sea superior a la cota de llegada al resalto aguas arriba.

Si la capacidad portante del fondo es baja (inferior a 0,5 Kg/cm²) deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación. En cualquier caso, se mantendrá adecuadamente drenado y libre de agua.

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y cuando sea aplicable, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

El descenso a la zanja de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondientes a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos, cuidando que durante las fases de empuje no se produzcan daños y que éste se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar las holguras especificadas de encaje, que se mantengan a efectos de dilatación y de evitar daños.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma cuidadosa por personal experimentado.

La conexión directa de una tubería a otra deberá garantizar que:

- La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.
- La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que se conecta.
- La conexión es totalmente estanca al agua.

Si alguno de estos requisitos no pudiera cumplirse, la tubería deberá ser reforzada en dicho tramo, o sustituido éste por una pieza especial o se dispondrá una arqueta o pozo de registro.

3.13.3.- COLOCACION DE TUBERIAS

En primer lugar se verterá sobre el fondo de la excavación una capa que será de hormigón del tipo y espesor especificado en los planos del Proyecto para el caso de tuberías de hormigón y que constituirá la solera. En las tuberías de PVC se utilizará gravilla procedente de cantera o de machaqueo con tamaño comprendido entre 8 y 12 mm. Los espesores serán los expresados en los planos para cada tipo y tamaño de tubería.

Se procederá a continuación a la colocación de los tubos en sentido ascendente (la campana siempre aguas arriba), cuidando su perfecta alineación y pendiente. Se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños. La unión se efectuará empujando un tubo contra el otro en perfecta alineación y previa colocación de la junta de goma.

Una vez instalada la tubería de hormigón se procederá al relleno de hormigón de los estribos o cuna hasta una altura equivalente a los 120° inferiores de la sección de la tubería. En las tuberías de PVC se rellenará con gravilla hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo igual a la representada en planos para cada tipo y diámetro de tubería, apisonando con pisón ligero a ambos lados del tubo, pero no sobre él.

Posteriormente se realizará la comprobación de estanqueidad de tubería y elementos complementarios. Los equipos necesarios para la realización de las pruebas y controles, así como el personal para tales fines, habrán de ser proporcionados por el Contratista, pudiendo la Dirección de Obra cambiar los manómetros o equipos de medida si así lo desea. Estos habrán de estar convenientemente probados y tarados, ordenándose su sustitución si no fuera así.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la ejecución de las pruebas no serán objeto de abono independiente, considerándose incluidos en el precio de la tubería.

3.13.4.- MEDICION Y ABONO DE LA TUBERIA DE SANEAMIENTO

Para el abono de las tuberías instaladas, éstas se medirán por los metros lineales de su generatriz inferior, descontando las longitudes debidas a arquetas, pozos de registro, aliviaderos, etc. A dicha medición se aplicará el precio unitario correspondiente según el tipo y diámetro del tubo que figure en el Cuadro de Precios del Proyecto. En este precio se incluyen, adquisición del tubo incluso junta y transporte a pie de obra, colocación y la parte proporcional de pruebas, replanteos, formación de pendientes, entronques con pozos, con acometidas, con conductos de sumideros etc. La solera y refuerzo de hormigón en los tubos de hormigón y la cama y recubrimiento de gravilla en las tuberías de PVC se medirá por los metros cúbicos de ambos materiales realmente empleados, no pudiendo superar la medición teórica de las secciones representadas en planos y se abonará aplicando a las mismas los precios que para estas unidades se encuentran en el Cuadro de Precios nº 1.

3.13.5.- PRUEBAS DE LA TUBERIA INSTALADA

Pruebas por tramos

Todas las redes de saneamiento que vayan a transportar aguas residuales o pluviales deberán ser sometidas a pruebas de estanqueidad en zanja.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, contruidos los pozos y con un relleno de zanja compactado de 1,00 metros, el Contratista comunicará al Director de Obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. Previamente al ensayo de estanqueidad se realizará el ensayo de compactación del relleno. El Director de Obra en el caso de que se decida probar ese tramo fijará la

fecha, en caso contrario autorizará el relleno del resto de la zanja.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta (30) minutos la aportación en litros para mantener el nivel no es superior a:

$$V \leq \pi \cdot D^2(m) \cdot L(m) \text{ litros}$$

Se tendrá en cuenta una aportación de agua suplementaria por pozo de registro de :

$$V_p = 0,5 \text{ litros/m}^2 \text{ pared de pozo}$$

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en el precio de la tubería instalada.

Excepcionalmente, el Director de Obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente contrastado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba.

Revisión general

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red, vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera, o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto del agua en los pozos de registro aguas abajo. Si la Dirección de Obra tuviese dudas sobre el buen estado de la instalación en algún tramo concreto, podrá exigir la grabación de un video del interior de la tubería.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en el precio de la tubería instalada.

3.14.- RELLENOS DE LAS ZANJAS DE SANEAMIENTO

3.14.1.- DEFINICION Y MATERIALES

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas, una vez instalada la tubería o construida la obra de fábrica.

Se distinguirán tres fases en el relleno:

a) Relleno de recubrimiento, hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la campana del tubo. Se ejecutará con zahorra cribada, o con el material indicado en los planos o en el Presupuesto, de tamaño no superior a los 65 mm y se alcanzará una densidad seca superior al 92% de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

b) Relleno de cubrición, sobre el anterior, hasta la cota de zanja en que se inicie la subbase de firme o tierra vegetal. Será ejecutado con suelos adecuados procedentes de la excavación o, en caso de no encontrarse, con zahorras naturales en tongadas de 20 cm y un grado de compactación del 95% del Próctor Normal en ambos casos. En cualquier caso prevalecerá lo indicado en los planos en cuanto a material de relleno.

c) Relleno de acabado, de colocación eventual si no se fuera a reponer tierra vegetal o un firme para circulación rodada. Se emplearán suelos seleccionados o zahorra natural y se alcanzará una densidad seca del 95% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Las características de los materiales a emplear, así como las condiciones de ejecución de las capas de firme se encuentran especificadas en el apartado correspondiente de este Pliego. En cualquier caso, el Director de Obra podrá variar las características del material de relleno en función de las existencias en obra o la calidad de los materiales obtenidos en la excavación.

3.14.2.- EJECUCION

El relleno de la zanja no comenzará hasta que las juntas de las tuberías y camas de asiento no se encuentren en condiciones adecuadas para soportar las cargas y esfuerzos que se vayan a originar

para su ejecución, y una vez se hayan finalizado satisfactoriamente las pruebas de estanqueidad.

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 del agua sin peligro de erosión. Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario. Conseguida la humectación conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

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

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

En aquellos casos en que no se vaya a disponer de firme o reponer el suelo vegetal, habrá de obtenerse en superficie una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.

3.14.3.- MEDICION Y ABONO DE RELLENOS DE ZANJA DE SANEAMIENTO

El relleno de zanja se abonará por aplicación de los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios del Proyecto según sus respectivas definiciones, a los volúmenes obtenidos por aplicación de las secciones tipo correspondientes.

No se abonarán los rellenos derivados de excesos en la excavación no aprobados por la Dirección de Obra, estando el contratista, no obstante, obligado a realizarlos a su costa.

3.15.- POZOS DE REGISTRO

3.15.1.- GENERALIDADES

Se dispondrán obligatoriamente pozos de registro que permitan el acceso para inspección y limpieza:

- a) En los cambios de alineación y de pendiente de la tubería.
- b) En las uniones de los colectores o ramales.
- c) En los tramos rectos de tubería en general a una distancia máxima de 50 metros.

Los pozos de registro se construirán, siempre que sea posible, con anillos prefabricados de hormigón con una resistencia característica mínima de 300 Kg/cm², de 120 cm de diámetro interior, coronados por cono de cierre, marco y tapa de registro.

3.15.2.- EJECUCION

Se ejecutará en primer lugar la solera, que deberá tener veinte (20) centímetros de espesor mínimo y los hombros de apoyo para el anillo inferior, empleando para ello hormigón tipo HM-20. Sobre esta solera se colocarán los anillos, y sobre los anillos, el cono de cierre. Se entroncarán los diferentes conductos, sellando las juntas, se colocarán los pates, el marco, la tapa de registro, se limpiará el pozo y las conducciones de piedras, cascotes, etc., y se recibirán las juntas de los anillos con mortero de cemento hidrófugo. Finalmente se rellenará el exceso de excavación con gravillón y se construirá una plancha superior de hormigón HM-20 de 1,20 x 1,20 y 20 cm de espesor que embeba el marco de fundición.

El relleno de la excavación se realizará de la siguiente forma:

- 1) Se cubrirá la tubería principal según las condiciones establecidas para esta unidad de obra en este Pliego.
- 2) Se irá rellenando el resto de la excavación con gravillón 18/25 mm.

En caso de ser necesario, el recrecido de los pozos hasta la cota definitiva de rasante se realizará con hormigón tipo HM-20, encofrando interiormente la boca del cono. Se seguirán a este respecto

las indicaciones del Director de Obra.

3.15.3.- MEDICION Y ABONO

En la medición de los pozos de registro se distinguirán dos partes:

- Unidad de cono al precio indicado en el Cuadro de Precios: incluye el suministro y colocación del cono, la solera, meseta interior, los hombros para apoyo del cilindro, el mortero para el sellado de juntas, los pates, el marco y tapa de fundición, la plancha superior de hormigón y el relleno con gravillón del exceso de excavación.
- M.I. de cilindro al precio indicado en el Cuadro de Precios: incluye el suministro y colocación del cilindro, los pates, el mortero para sellado de juntas y el relleno con gravillón del exceso de excavación.

Incluyendo estos precios la totalidad de materiales, mano de obra, operaciones y gastos de toda clase necesarios para la terminación de la unidad de obra.

3.16.- SUMIDEROS

3.16.1.- EJECUCIÓN

Los sumideros serán de Polipropileno de 50 cm de profundidad por 40 cm de ancho y 20 cm de fondo, con salidas a 160 y 200 mm. Para conseguir el sifonamiento llevará una teja extraíble de PP.

La tapa será de fundición dúctil D-400 articulada antirrobo, de 0,50 por 0,25 m con grabado antideslizante, ranuras para facilitar el anclaje en el hormigón y canalón antibicicletas. Cumplirá la norma EN-124.

La conexión a la red se efectuará de forma similar a las acometidas de saneamiento, con tubería de 160 ó 200 mm según se especifique en el Proyecto.

Una vez colocado se rellenará alrededor con una capa de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor. Al colocar el hormigón se tendrá especial cuidado en que la teja extraíble no quede presionada impidiendo su extracción para la limpieza.

3.16.2. MEDICION Y ABONO

Se abonará por unidades al precio indicado en el Cuadro de Precios. En el precio se incluye la tubería de conexión a la red de alcantarillado.

3.17.- DESMONTE Y EXCAVACION

3.17.1.- GENERALIDADES

Como norma general se respetará lo dispuesto en el artículo 320 del PG-3.

Las excavaciones de todas clases se harán exactamente con arreglo a los planos del proyecto sujetas a las alineaciones y rasantes que resulten del replanteo y de las órdenes de la Dirección.

Todo exceso de excavación que el Contratista realice deberá rellenarse con terraplenado o fábrica cuando lo considere necesario, no siendo de abono esta operación ni el exceso de volumen excavado.

Si por la naturaleza del terreno de cada sitio hubiera lugar a variar las inclinaciones de los taludes de las trincheras o zanjas fijadas en el proyecto, podrán ser variados éstos por la Dirección a fin de que la excavación resultante sea un mínimo, sin derecho a reclamación alguna por parte del Contratista a causa del mayor trabajo o empleo de elementos auxiliares que esta variación represente.

Si fuese necesario para evitar excavaciones inadmisibles podrá el Director prescribir las entibaciones y otros medios eficaces que el contratista habrá de emplear, sin que para tal concepto pueda exigir aumento sobre los precios estipulados.

Los desmontes en roca se efectuarán por los procedimientos ordinarios, recurriéndose al uso de los explosivos, pólvora, dinamita, con todas las precauciones que la naturaleza de los materiales exige para la seguridad de los encargados de su manejo y cuantos pudieran sufrir las consecuencias de su explosión.

Podrá el Director señalar el lugar donde deben ser colocados los productos del desmonte que no

emplee el contratista en la ejecución del relleno o terraplenado, pedraplenado y otras obras. Si el Director no fijase el lugar, el Contratista lo hará por su cuenta, siendo a su cargo los terrenos ocupados.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados, hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la explanada, y todas las oquedades producidas en esta operación se rellenarán y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Cuando el material de la explanada no cumpla con las condiciones mínimas de suelo adecuado, que son: Contenido de finos inferiores al 35% en peso, índice de plasticidad < 15, e índice CBR > 5, en este caso, se escarificará hasta una profundidad de 15 cm, compactándose después con el equipo adecuado hasta conseguir una densidad superior al noventa y cinco por ciento (95%) del Ensayo Próctor Normal.

En el caso de que los materiales subyacentes a la explanada no cumplan las condiciones de suelo adecuado, deberá construirse una explanada mejorada de 10 cm de espesor mínimo, utilizando como material zahorra natural de tamaño máximo de 7 cm compactado hasta alcanzar la densidad arriba indicada.

El perfilado de la caja se hará de manera que resulte de acuerdo con el perfil transversal señalado en los planos. No podrá haber zonas capaces de retener agua.

Los ensayos exigidos para la explanada mejorada, en caso de ser precisa, serán los siguientes:

a) Cada 1.000 m² o fracción de capa colocada:

TRES (3) Determinaciones de humedad durante la compactación
UN (1) Ensayo de Densidad "in situ"

b) Cada 500 m² o fracción de explanada terminados:

UN (1) Ensayo CBR en laboratorio
UN (1) Ensayo VSS de placa de carga reducida

3.17.2.- MEDICION Y ABONO

La excavación se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de perfiles transversales, aplicando el precio del Cuadro de Precios nº 1 correspondiente. Dicho precio incluye la demolición de pavimentos u obras de fábrica, la carga, el transporte y cuantas operaciones se han descrito con anterioridad. La excavación se considera "no clasificada".

3.18.- TERRAPLEN CON SUELOS SELECCIONADOS

3.18.1.- GENERALIDADES

Como norma general se respetará lo dispuesto en el artículo 330 del PG-3 y modificaciones posteriores.

Los terraplenes se efectuarán tomando todo género de precauciones para consolidar las tierras, de manera que no sufran asientos posteriores. Para ello se formarán por tongadas de 30 cm de espesor máximo, que se apisonarán convenientemente. Cualquier clase de relleno en hoyos, zanjas, etc., se realizará de las mismas formas hasta consolidar completamente las tierras. La densidad obtenida será como mínimo del noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor normal

El material empleado para terraplén serán suelos seleccionados con C.B.R mayor de 20 y cumplirán todas las prescripciones contenidas en el Art. 330 del Pliego de P. T. G. PG-3.

3.18.2.- MEDICION Y ABONO

Los terraplenes se medirán por metros cúbicos (m³) sobre los planos de perfiles transversales y se abonarán aplicando el precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios nº 1.

3.19.- DEPOSITO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

Para el transporte de las tierras y demás materiales que exige la construcción de las obras, el Contratista se atenderá precisamente a las instrucciones que reciba de la Dirección, a fin de entorpecer el tránsito el menor tiempo posible.

El depósito de estos materiales en la vía pública se dispondrá de manera que se eviten dificultades al libre tránsito de peatones y vehículos y el contratista se atenderá a las instrucciones que acerca de este particular reciba de la Dirección.

3.20.- PREPARACION DE LA CAJA

En esta operación se incluye la excavación necesaria para la obtención de la subrasante y el relleno y apisonado de los terraplenes en los puntos que sean precisos.

Se realizará mecánicamente, ajustándose a la rasante de explanada que se fije por la Dirección Técnica.

Se tomarán por parte de la Contrata, las precauciones necesarias, para evitar la rotura de acometidas y redes de todo tipo, asesorándose previamente sobre el trazado de las tuberías existentes. Caso de producirse alguna avería será responsable único la Contrata.

3.21.- BORDILLO Y BADEN DE HORMIGÓN

3.21.1.- EJECUCION

Todo lo especificado en este artículo es igualmente válido tanto para la unidad de bordillo como la de badén prefabricado de hormigón.

Se colocará el bordillo asentándolo firmemente sobre hormigón con gran precisión, lo mismo en alineación que en rasante, de tal manera que los errores tanto en alineación como en rasante no excedan de 5 mm. Se procederá nuevamente a su colocación siempre que, durante la obra, perdiere una u otra.

Irán firmemente asentados sobre una base de 20 cm de espesor de hormigón e irá reforzado por la parte de la acera con 10 cm de hormigón que enlazará con la que sirve de cimiento y quedará por la parte superior a 7 cm por debajo de la cara superior del bordillo. El hormigón a emplear en el asiento y refuerzo de los bordillos será del tipo HM-15.

La separación entre bordillos será uniforme, rejuntándose posteriormente las juntas con mortero de cemento. Los cortes en los remates se ejecutarán con sierra de disco, tanto sean rectos como en inglete.

Se ejecutarán los rebajes de bordillo necesarios para pasos de peatones o de vehículos que figuren en planos u ordene la Dirección de Obra.

3.21.2.- MEDICION Y ABONO

El bordillo se medirá por los metros lineales realmente colocados y se abonará mediante aplicación del precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios nº 1. En dicho precio se considera incluido el suministro y colocación con los cortes, rebajes y remates necesarios, el hormigón de asiento y refuerzo y el rejuntado de mortero de las juntas.

3.22.- SUB-BASE DE ZAHORRAS NATURALES

3.22.1.- GENERALIDADES

Como norma general se cumplirá lo dispuesto en el artículo 510 del PG-3 (FOM/891/2004) y modificaciones posteriores.

A) Definición

Se define como sub-base la capa del firme situada inmediatamente debajo de la base.

Los materiales empleados y su extensión y compactación se realizará según los perfiles y con las dimensiones que figuren en los planos.

Deberá tener el espesor mínimo indicado en los Planos.

B) Materiales

Los materiales a utilizar en la subbase de las calzadas, aceras y aparcamientos serán zahorras naturales, cumpliendo con las calidades especificadas en el capítulo 2 de este Pliego.

C) Equipo necesario para la ejecución de las obras

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por la Dirección Técnica encargada de las mismas y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

D) Preparación de la superficie

La sub-base no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos.

Si existieran depresiones en la superficie, se rellenarán con material que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituye la última capa de aquélla y se compactará hasta alcanzar la misma densidad, de manera que, antes de comenzar la extensión de la sub-base, la superficie sobre la que ha de colocarse haya quedado en la forma indicada en los planos.

E) Extensión y compactación de la sub-base

La sub-base se extenderá por medios mecánicos, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga la compactación exigida.

Una vez extendida la sub-base y comprobado que la humedad es la adecuada y está uniformemente distribuida, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse de que la anterior es suficientemente drenante al extender y regar las capas superiores, teniendo especial cuidado en que un exceso de finos en los bordes no impida la salida del agua. En todos los puntos en que se produzca este efecto, se reconstruirá la sub-base en una zona suficientemente amplia.

F) Densidad

La densidad exigida será, como mínimo, la que corresponde al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida mediante el Ensayo Proctor Modificado.

G) Ensayos

Las características de los materiales empleados, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán, durante su ejecución efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) o fracción de material empleados y una vez al día:

UN (1) Ensayo Proctor Modificado

UN (1) Ensayo Granulométrico

UN (1) Ensayo de Equivalente de Arena

3.22.2.- MEDICION Y ABONO

La sub-base se medirá por metros cúbicos (m³) deducidos de las mediciones teóricas de los planos correspondientes, siempre que los espesores sean iguales o superiores a los que en ellos figuren. En el caso de ser menores se medirá lo realmente ejecutado en caso de que fuese admisible.

El abono se realizará aplicando a los m³ calculados según el apartado anterior el precio que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

3.23.- BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Como norma general se cumplirá lo dispuesto en el artículo 510 del PG-3 (FOM/891/2004) y modificaciones posteriores.

3.23.1.- GENERALIDADES

A) Definición

Se define como base la capa del firme situada inmediatamente debajo de la capa de mezcla bituminosa.

Los materiales empleados y su extensión y compactación entre los perfiles y con las dimensiones que figuren en los planos deberán cumplir lo ordenado en este pliego.

Deberá tener el espesor mínimo indicado en los planos.

B) Materiales

El material a utilizar será el definido en el capítulo 2 de este Pliego.

C) Equipo necesario para la ejecución de las obras

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por la Dirección Técnica encargada de las mismas y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

D) Preparación de la superficie

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos.

Si existieran depresiones en la superficie, se rellenarán con material que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituye la última capa de aquélla y se compactará hasta alcanzar la misma densidad, de manera que, antes de comenzar la extensión de la base, la superficie sobre la que ha de colocarse haya quedado en la forma indicada en los planos.

E) Extensión y compactación de la zahorra

La zahorra artificial se extenderá por medios mecánicos, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga la compactación exigida. Una vez extendida la zahorra y comprobado que la humedad es la adecuada y está uniformemente distribuida, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse de que la anterior es suficientemente drenante al extender y regar las capas superiores, teniendo especial cuidado en que un exceso de finos en los bordes no impida la salida del agua. En todos los puntos en que se produzca este efecto, se reconstruirá la base en una zona

suficientemente amplia.

F) Densidad

La densidad exigida será, como mínimo, la que corresponde al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida mediante el Ensayo Próctor Modificado.

G) Ensayos

Las características de los materiales empleados, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán, durante su ejecución efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) o fracción de material empleados y una vez al día:

UN (1) Ensayo Proctor Modificado

UN (1) Ensayo Granulométrico

UN (1) Ensayo de Equivalente de Arena

3.23.2.- MEDICION Y ABONO

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos deducidos de las mediciones teóricas de los planos correspondientes, siempre que los espesores sean iguales o superiores a los que en ellos figuren. En el caso de ser menores se medirá lo realmente ejecutado siempre que sea admisible.

El abono se realizará aplicando a los m³ calculados según el apartado anterior el precio que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

3.24. EXPLANACION Y SUB-BASE DE ACERAS Y APARCAMIENTOS

3.24.1.- EJECUCION

Se explanará y perfilará el terreno sobre el cual se construya la acera o aparcamiento, haciendo que

tenga una pendiente transversal del 2%, con lo cual, resultará la explanación paralela a la superficie de la acera o aparcamiento y a la profundidad indicada en los planos, sobre ella se extenderá y compactará una capa de zahorra natural del espesor indicado en los planos.

3.24.2.- MEDICION Y ABONO

La subbase de aceras o aparcamientos se medirá por los metros cuadrados realizados y se abonará por aplicación del precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios nº 1. En dicho precio están incluidos todos los materiales y procedimientos necesarios para la correcta finalización de la unidad.

3.25.- BASE DE HORMIGON EN ACERAS Y APARCAMIENTOS

3.25.1.- EJECUCION

Sobre la sub-base anterior se extenderá el hormigón del tipo y espesor indicado en los planos. Tendrá la pendiente transversal que se indique en los planos y se perfilará cuidadosamente toda la superficie hasta quitar toda irregularidad. Se dejarán juntas de dilatación a las distancias que indique la Dirección de Obra. En los casos en que la acera no vaya rematada contra fachadas o cualquier otro elemento de contención, la capa de hormigón excederá a la de baldosa en al menos 5 centímetros. Cuando el hormigón vaya a quedar visto se rematará la superficie con el tratamiento indicado en los planos o en el Presupuesto del Proyecto.

3.25.2.- MEDICION Y ABONO

La capa de hormigón en aceras y aparcamientos, se medirá por los metros cuadrados realizados y se abonará por aplicación del precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios nº 1. En dicho precio están incluidos todos los materiales y procedimientos necesarios para la correcta finalización de la unidad.

3.26.- PAVIMENTO DE BALDOSA

3.26.1.- EJECUCION

Las baldosas se colocarán sobre una capa de mortero seco de 4 cm de espesor. Sobre ésta se espolvoreará cemento en polvo y se colocarán las baldosas, procediendo posteriormente al riego y maceado de las mismas. Se deberán colocar juntas en superficies aproximadas de 25 m². No se permitirá el empleo de mortero en el que se haya comenzado a producir el fraguado.

3.26.2.- MEDICION Y ABONO

El pavimento de baldosa se medirá por los metros cuadrados colocados y se abonará por aplicación del precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios nº 1. En dicho precio están incluidos todos los materiales y procedimientos necesarios para la correcta finalización de la unidad, así como los pavimentos especiales que se colocarán en los pasos de peatones o vados.

3.27.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE SERVICIOS

A) Definición

Comprende el apeo y sostenimiento de los servicios de redes afectadas por la ejecución de las obras, tanto longitudinales como transversales a la zanja.

B) Ejecución

Para el mantenimiento de los servicios deberán definirse previamente éstos con una excavación a mano para no dañarlos.

Cuando queden descalzados por la ejecución de la excavación en zanja deberán apearse, incluyendo las operaciones de construcción, montaje, descimbramiento y transporte a vertedero de los productos no reutilizables.

Los apeos deberán ser capaces de resistir su peso propio, el del elemento completo sustentado y otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

Se construirán del material y según los planos de detalle que determine el Contratista, quien deberá presentarlas a examen y aprobación del Director de Obra.

C) Medición y Abono

El mantenimiento y conservación de servicios será por cuenta del Contratista.

3.28. PREPARACIÓN Y SIEMBRA DE CESPEDES

3.28.1.- PREPARACIÓN DE SUELOS PARA CÉSPEDES

Como norma general, se excavará el terreno existente hasta una cota de 0,30 metros por debajo de la rasante definitiva y se rellenará con tierra vegetal, realizando las labores accesorias para una adecuada nivelación.

En aquellos casos en los que, mediante las analíticas correspondientes, se demuestre que el suelo existente reúne las condiciones determinadas en el capítulo número 1 para una tierra vegetal, que su espesor es como mínimo de 0,30 metros y que la rasante definitiva coincide con la actual, se podrá emplear este suelo.

3.28.2.- SIEMBRA DEL CESPED

Se realizará el extendido de la semilla, cuyas características y dosificación responderán a lo estipulado en el capítulo 2 de este Pliego.

Se rastrillará con rastrillo fino para envolver la simiente y se darán dos pasadas de rodillo para apelmazar la capa superior. La semilla deberá quedar regularmente extendida y el césped, una vez nacido, cubrirá, de forma regular, la totalidad del suelo.

Se incluirán los riegos necesarios hasta el nacimiento total de la pradera y las siegas necesarias hasta su recepción.

Se realizará comprobación sobre los datos referentes a la identificación botánica de las semillas, así como lo relativo a pureza, poder germinativo y peso. Asimismo, se verificará que en las

etiquetas conste la información relativa a fechas de precintado.

3.28.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Para la medición y abono de esta unidad se deberán cumplir las siguientes condiciones previas:

- Se habrán determinado mediante analítica, el espesor y composición adecuada de la tierra vegetal.
- Se habrá comprobado la homogeneidad y densidad del césped crecido.

La medición del césped se realizará por metros cuadrados (m^2) deducidos de los Planos del Proyecto y se abonará mediante la aplicación del precio unitario correspondiente que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

Este precio incluye todas las labores necesarias para la preparación del suelo, el propio suelo, las labores necesarias para la siembra, la semilla, los riegos, los abonados en caso necesario, y las siegas hasta su recepción.

3.29. PLANTACIONES

3.29.1.- ÉPOCA DE LA PLANTACIÓN

Los árboles que empiezan a florecer a principios de primavera (floración temprana) deberán ser plantados a principios de invierno para que tengan tiempo de ir enraizando, salvo que las condiciones climatológicas aconsejen otro momento.

Los árboles que empiezan a florecer en verano u otoño deberán plantarse como norma general a finales de invierno, salvo que las condiciones climatológicas aconsejen otro momento.

En ambos casos deben evitarse las épocas de heladas o vientos fuertes.

3.29.2.- CONDICIONES GENERALES

PLANTACIÓN A RAÍZ DESNUDA

Sea cual fuere el momento de plantación, el contratista deberá realizar una serie de operaciones con el siguiente orden para la plantación de los árboles a raíz desnuda.

1. Limpieza del árbol, equilibrándolo con relación al sistema radicular y dándole la forma deseada a la copa si es que no viene ya formado del vivero. Asimismo, deberá completarse la operación de limpieza de las raíces, eliminando las deterioradas, tronchadas, secas o podridas y sustituyendo las heridas por cortes limpios de tijera o navaja.
2. Inmersión del sistema radicular en una mezcla de tierra arcillosa y estiércol diluidos en agua. Adición de hormonas de enraizamiento a base de ácido giberélico, que favorezcan la emisión de raíces.
3. Colocación de un tutor recto y fuerte de altura suficiente con relación a la que tenga el árbol. Deberá llegar hasta la cruz, es decir, hasta donde empieza la copa del árbol. El tutor deberá clavarse en el fondo del hoyo, sobre tierra firme que no haya sido removida. Por lo tanto, se cavará antes de colocar el árbol y rellenar el hoyo. La parte del tutor que haya de quedar enterrada y la de unos 15 cm por encima del suelo, deberá estar protegida de la putrefacción, carbonizándola ligeramente, girándola un momento sobre un fuego. El tutor finalmente quedará enterrado 1,5 veces la profundidad del hoyo de plantación.
El tutor se situará en el lado en el que defienda al árbol de los vientos dominantes y del sol de poniente. A la vez que se coloca el tutor se probará la colocación del árbol presentándolo en el hoyo aún vacío para ver si éste es lo suficientemente grande y profundo, y para determinar el punto exacto en que conviene clavar el tutor y hasta que altura debe llegar.
4. Relleno del fondo del hoyo con tierra de buena calidad (enmendada y fertilizada), hasta la altura a la que se haya comprobado que se debe situar el sistema radicular. En el caso de que toda la tierra de relleno del hoyo sea importada y por tanto de buena calidad, no habrá que hacer distinciones, pero si se tiene la misma tierra que se sacó del hoyo, se deberá procurar que la capa superficial, y por tanto de mejor calidad, se coloque alrededor de las raíces para que éstas la encuentren cuanto antes, mientras que la tierra procedente del fondo del hoyo, menos meteorizada y con menos materia orgánica, deberá ir en el perfil superior, donde por el momento no habrá raíces.
5. Colocación del árbol sobre esta capa de tierra, apoyado sobre sus raíces, comprobando una vez más que queda al nivel debido, es decir, con el cuello a ras de tierra o incluso un poco por encima.
6. Elección de la orientación del árbol en el caso de que esté mejor desarrollado por un lado que por otro, girándolo hasta que dé la cara más adecuada.
7. Atado provisional del árbol al tutor para que se sujete y se mantenga vertical mientras que se rellena el hoyo con tierra.
8. Relleno del hoyo mezcladas previamente con el estiércol muy descompuesto. A medida que se va rellenando el hoyo se levantará el árbol ligeramente dos o tres veces dándole pequeños tirones hacia arriba para que la tierra penetre bien entre las raíces, y se irá pisando la tierra para que se asiente. Para que la tierra penetre entre las raíces se la puede empujar con el mango de la azada u otra herramienta. En cualquier caso la tierra deberá quedar bien pegada a las raíces y el hoyo perfectamente relleno, ya que con el riego y el paso de los días la tierra se irá hundiendo y asentando, por lo que conviene que desde un principio se rellene el hoyo al máximo.
9. Nivelación y afinado de la tierra en superficie para que quede presentable.
10. Realización de un alcorque alrededor del árbol con un caballón circular de unos 25 cm de altura y de tamaño proporcional al del árbol, de tal manera que el agua de riego no se desperdicie por los alrededores.
11. En cuanto a la sujeción del árbol al tutor primero se deberá atar flojo puesto que el árbol en los primeros días y con los primeros riegos variará algo de posición y al cabo de dos o tres semanas procederemos a sujetarlo adecuadamente como mínimo con dos puntos de sujeción y teniendo dos precauciones: a.- Que el tronco y el tutor no se rocen, y b.- que la cuerda, alambre o rafia de sujeción no dañe al árbol por resultar demasiado apretada desde un principio o conforme el tronco vaya engrosando. Ambas cosas deberán evitarse interponiendo entre el árbol y el tutor y entre el árbol y la cuerda sendos trozos de caucho, cuero u otro material similar que pueda absorber la tensión. Por esta misma razón habrá que fijarse si la planta viene del vivero etiquetada con alambre, ya que si no se quita, ésta puede producir a largo plazo un estrangulamiento del tronco o rama sobre la que vaya.
12. A criterio de la Dirección de las Obras se protegerán los troncos de los árboles recién plantados con tela o estructuras metálicas (coseletes), empalizadas de listones u otra estructura similar que los proteja de golpes o animales.
13. Inmediatamente después de la plantación se dará un riego copioso (50-100 litros por árbol) y se seguirá un plan de riegos especialmente intensivo en las primeras semanas para que las tierras se vayan asentando perfectamente alrededor de las raíces. Este asentamiento del terreno hará que la planta se quede un poco descalzada, por lo que deberá reservarse algo de tierra de plantación para ir cubriendo estos descensos de nivel.

PLANTACIÓN CON RAÍZ ENMACETADA

Para el caso de la plantación de los árboles enmacetados, el orden de las tareas a realizar es la siguiente:

1. Preparación del árbol haciendo ligeros recortes de ramas deterioradas o secas.
2. Desenmacetado. Los cepellones en bolsa de plástico se extraerán de ésta por el simple procedimiento de rajarla verticalmente con una navaja o cuchilla y quitando la bolsa. Si hubiera peligro de que el cepellón se desmoronara, se podría plantar el árbol con la envoltura suficientemente rajada pero sin quitar, ya que se irá pudriendo con el tiempo.

Para extraer un cepellón de una maceta o de un contenedor habrá que dar una serie de golpecitos en el borde de la maceta todo alrededor mientras se mantiene el árbol suspendido verticalmente o bien mientras se mantiene el recipiente tendido en el suelo lateralmente y se va girando poco a poco a medida que se le dan los golpes en el borde e incluso en los costados.

En ocasiones habrá que sujetar firmemente la maceta mientras se le dan tirones al tronco del árbol, y en otros casos no habrá más remedio que romper la maceta o contenedor si la Dirección de la Obra considera que es la única forma de sacar el cepellón entero y no desmoronado o desecho. Antes de extraer el cepellón del recipiente se comprobará que no hay ninguna raíz enredada en el orificio de drenaje, y si la hubiera, se deberá cortar.

Los árboles con cepellones escayolados, se plantarán sin quitárselos. Con el tiempo la escayola se irá deshaciendo y las raíces la irán atravesando. Para ayudar al crecimiento de las raíces, lo que se deberá hacer en el momento de la plantación, es golpear ligeramente la escayola todo alrededor para descascarillarla, produciendo una serie de ranuras por donde puedan salir fácilmente, pero siempre teniendo cuidado para no estropear el cepellón de tierra con los golpes.

3. Colocación del tutor de la forma en que se explicó en el caso de ejemplares a raíz desnuda. Sólo se realizará para el caso de árboles con cepellones pequeños. Si el cepellón es grande, no se usará tutor, sino que la sujeción del árbol se realizará con tres vientos o cuerdas bien tensas que lo mantengan en posición vertical. Uno de los extremos de los vientos se atará en la parte superior del fuste, protegiéndolo previamente con vendas de saco, lona o caucho, y el otro a sendas estacas clavadas en el suelo en los vértices de un triángulo equilátero imaginario, cuyo lado sea por lo menos igual a 1,5 veces la altura de la planta y que tenga en su centro el pie del árbol. Lógicamente los vientos no se instalarán en este momento, sino

cuando haya acabado la plantación del árbol.

4. Presentación en el hoyo para comprobar si el tamaño de éste es el adecuado para el cepellón. Se echará en el fondo una capa de tierra sobre la que asentarle. Después se elegirá la orientación más adecuada del árbol, se irá rellenando el hoyo, se le colocarán las protecciones que fueran necesarias, se le hará el alcorque y se dará el primer riego y por último se colocarán los vientos.

PLANTACIÓN DE PALMERAS.

Para la plantación de las palmeras, el contratista deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Los ejemplares a trasplantar deberán ser bastante grandes y con cepellón de tierra sin recipiente alguno.
2. La época ideal para el trasplante es en pleno verano. Las palmeras pequeñas servidas en maceta o contenedor, podrán trasplantarse en cualquier época del año.
3. Las palmas vendrán atadas para mayor comodidad en su manejo.
4. Los hoyos de plantación deberán ser de tamaño adecuado al ejemplar y se llenarán de agua en el momento de plantar la palmera, que deberá ser sujeta inmediatamente con tres vientos pues en los primeros días hay que inundar el alcorque y la palmera podría inclinarse y caer.
5. Las palmas no se desatarán hasta que la palmera esté enraizada. De esta manera, las palmas exteriores, que generalmente se marchitan con el trasplante, habrán servido de protección a las palmas interiores y a las de nueva brotación.
6. Las palmeras grandes deberán ser plantadas con grúa.

TREPADORAS

En el caso de las trepadoras el entutorado deberá dirigir las raíces por la superficie que se haya proyectado. Deberán ir apoyadas sobre espalderas, celosías o cualquier otra estructura similar a la que se aferrarán por sus propios medios.

ARBUSTOS

La plantación de arbustos se realizará en pleno invierno a raíz desnuda, podados y con la etiqueta de la variedad. Se deberá seguir las obligaciones mencionadas para los árboles servidos a raíz

desnuda y habrá que cuidar especialmente los siguientes aspectos:

1. Se rechazarán los ejemplares que presenten ramas secas o podridas.
2. Se deberán podar a unos 30 cm del punto de injerto. En el caso de rosales de tallo alto o trepadores, se podarán a unos 80 cm de la altura.
3. Se recortarán todas las raíces que estén rotas, secas, podridas o deterioradas.
4. Todos los restos de poda deberán quemarse para que no sirvan de foco de infección de hongos o bacterias o retirarse a vertedero o compostaje, según indicaciones de la Dirección de la Obra.
5. No se plantará en días de heladas ni si el suelo está encharcado.
6. Si una vez recibidos los rosales no pueden ser plantados durante unos días por alguna causa, se mantendrán sus raíces enterradas en arena húmeda en un lugar protegido.
7. Se dará un baño a las raíces con arcilla y estiércol diluido en agua, e incluso aportando hormonas de enraizamiento.
8. El nivel de plantación debe ser tal que el punto de injerto quede enterrado unos 3-4 cm. para que quede protegido.
9. En el caso de los rosales trepadores o de tallo alto convendrá entutorarlos. Si los trepadores van apoyados sobre un muro, se procurará que las raíces no queden muy juntas al mismo, ya que los rosales exploran un gran volumen de tierra.
10. Si se ha pasado un poco el tiempo adecuado de plantación a raíz desnuda y el rosal está empezando a producir sus primeras hojas y la primavera es soleada, se deberá aporcar la base del rosal para proteger los tallos de la insolación.
11. Para la realización de geometrías arbustivas se deberá replantar el diseño por medio de cuerdas u otros mecanismos aprobados por la Dirección de la Obra.

REALIZACIÓN DE LOS HOYOS

DEFINICIÓN

La apertura de hoyos consiste en la excavación del terreno mediante cavidades de forma prismática con una profundidad derivada de las exigencias de la plantación a realizar, a fin de poder situar de modo conveniente las raíces o cepellones, que deben quedar rodeados de tierra vegetal fértil de la mejor calidad.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Todas las plantas necesitan de una muy buena tierra para poder vegetar, pero mientras que las raíces de las vivaces, de las plantas de temporada y tapizantes no exploran mucho más de 30 cm de profundidad, las de los árboles y arbustos profundizan mucho más, sobre todo si la profundidad del suelo lo permite.

Será imprescindible preparar un volumen de tierra de calidad acorde con el tamaño del ejemplar que vayamos a plantar y que por tanto, nos determinará el tamaño del hoyo. Según esto, se debe realizar un hoyo tal que como mínimo sea 1,3 veces el tamaño del cepellón a plantar.

Las dimensiones de los hoyos son para cada planta:

- Palmeras y árboles muy grandes: 120x120x120 cm. O hasta 150 x 150 x 150 cm.
- Árboles grandes: 100 x 100 x 100 cm
- Árboles jóvenes, palmeras jóvenes y plantas tropicales grandes: 60x60x60 cm.
- Arbustos, trepadoras y plantas similares: 40x40x40 cm.
- Vivaces de flor y similares: 20x20x20 cm.
- Sección normal de una zanja para seto: 40x40 cm.

La realización de los hoyos, dependerá de tres factores:

1. Cantidad de hoyos
2. Clase de suelo.
3. Lugar en que se vayan a realizar.

Para hoyos grandes y en gran cantidad, se usará retroexcavadora, que deberá utilizar una cuchara de tamaño adecuado al hoyo que haya que abrir. El mototaladro o ahoyador se utilizará en terrenos blandos.

Se deberá prestar especial atención a la posibilidad de la existencia de canalizaciones soterradas. En aceras, además de la existencia de canalizaciones suele resultar imposible situar una retroexcavadora, por lo que habrá que recurrir al y la pala, o en el mejor de los casos al ahoyador.

En cualquier caso, hay que prestar atención a la llamada suela de labor que puede hacer que las paredes del hoyo resulten totalmente impermeables al paso del agua y de las raíces debido a lo pulidas que suelen dejar los aperos cortantes las superficies sobre las que actúan.

La concreta ubicación de las plantas (y por tanto la distancia entre los hoyos de plantación) debería estar perfectamente definida en el Proyecto. Diversas pueden ser las causas para que esto no sea así y entonces el Director de Obra o el técnico que la Administración nombre responsable tendrá que precisar esta distancia.

La ubicación de una determinada planta en un emplazamiento se hace para que permanezca en ese lugar durante varias décadas, sobre todo si se trata de plantas leñosas (árboles y arbustos). En el momento de la plantación el ejemplar será más o menos joven y por tanto ocupará poco espacio, pero con el paso del tiempo se irá desarrollando y ensanchando ocupando más espacio a su alrededor, por esto el espacio deberá estar desocupado a medida que se necesite. Para que este proceso ocurra adecuadamente se deberá tener en cuenta a la hora de ubicar una planta sobre el terreno el tamaño que ésta alcanzará en su estado adulto.

DISTANCIAS ENTRE HOYOS

Con relación a las distancias o marcos de plantación para árboles aislados o formando alineaciones se establecen las siguientes categorías:

3.29.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Para la medición y abono de esta unidad se deberán cumplir las siguientes condiciones previas:

- Se comprobará que los ejemplares pertenecen a las especies, formas o variedades y que se ajustan, dentro de los márgenes aceptados, a las medidas establecidas en el proyecto.

- Se verificará igualmente que el sistema empleado de embalaje y conservación de las raíces es el apropiado a las características de cada ejemplar, y que estos no han recibido daños sensibles, en su extracción o posterior manipulación, que pudiesen afectar a su posterior crecimiento.
- Se comprobará también el normal porte y desarrollo de estos ejemplares.
- Del examen del aparato radicular, de la corteza del tronco y ramas, de las yemas y, en su caso, de las hojas, no habrán de desprenderse indicios de enfermedades o infecciones, picaduras de insectos, depósito de huevos o larvas ni ataques de hongos que pudieran comprometer al ejemplar ni a la plantación. Se comprobará también la falta de los síntomas externos característicos de las enfermedades propias de la especie.

Los elementos contenidos en este apartado, se medirán por unidades (ud) plantadas o metros cuadrados de plantación en el caso de arbustos, teniendo en cuenta en este caso el número de unidades a plantar por m² y se abonarán mediante la aplicación de los precios unitarios correspondientes que figuren en el Cuadro de Precios nº 1. Estos precios incluyen la totalidad de los materiales, la mano de la obra, operaciones y gastos de toda clase necesarios para la terminación de la unidad de obra como se especifica en este Pliego de Condiciones.

3.30.- CONDUCCIONES Y EMISORES DE RIEGO

3.30.1.- DEFINICIÓN

Las conducciones para riego y sus elementos de dosificación quedan definidas por todos aquellos componentes plásticos en general, por donde fluya el agua bajo unas condiciones especiales de presión hidráulica.

3.30.2.- PRUEBAS PRECEPTIVAS

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

1. Prueba de presión interior.
2. Prueba de funcionamiento

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar esas pruebas, así como el

personal necesario. El Ayuntamiento podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

PRUEBA DE PRESION INTERIOR

A medida que avance el montaje de los diversos sectores de riego de la instalación se procederá a pruebas parciales de presión internas por sectores instalados, con los emisores de riego bloqueados y bajo las condiciones que los técnicos del Ayuntamiento fijen.

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

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

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso, deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión.

Se colocará en el punto más bajo de la tubería principal del sector que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por el Ayuntamiento o previamente comprobado por el mismo.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería.

Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados, y sus fábricas con la

resistencia debida.

La presión de prueba establecida por este Ayuntamiento para las redes de riego es de 2 MPa. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere una décima (0,1) de MPa y minuto.

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 $\sqrt{(P/5)} \cdot \frac{L}{500}$ multiplicada por la longitud del tramo y dividida por 500, 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.

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Una vez que la prueba de presión haya sido superada satisfactoriamente, se procederá a llevar a cabo la prueba de funcionamiento.

Las pruebas de funcionamiento se componen a su vez de las siguientes pruebas parciales:

1.- PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO

En función de las características particulares de las estaciones de bombeo, el técnico que la Administración nombre responsable, determinará las pruebas a realizar, que irán encaminadas a comprobar que los equipos, los automatismos, las protecciones, los elementos auxiliares, las comunicaciones, los elementos de explotación y cuanto entra a formar parte de éstas, realicen correctamente las funciones que se espera de ellos.

2.- PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LOS PROGRAMADORES Y DE LOS SECTORES DE RIEGO.

En presencia del técnico que la Administración nombre como responsable, se programará el programador de riego en función de las variables que incidan en cada caso concreto. Se pondrá en marcha el sistema de riego y se comprobará que el programador va activando y desactivando

las electroválvulas correspondientes a los circuitos programados. En segundo lugar, se comprobará ocularmente que el riego es uniforme, y que los diversos aspersores y difusores se solapan correctamente no dejando zonas sin regar.

3.30.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las conducciones de riego se abonarán por los metros lineales (ml) realmente colocados y probados. En este precio se incluyen: la adquisición del tubo y su transporte a pie de obra, la excavación, el montaje de la conducción, las pruebas, y el relleno, así como el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria, mano de obra y costos indirectos necesarios para su ejecución.

Los elementos de riego (aspersores y difusores) se abonarán por unidades (Ud.) colocadas, probadas y correctamente orientadas en el parterre correspondiente.

Puesto que los bombeos son un compendio de obra civil, equipos mecánicos, equipos electromecánicos, equipos electrónicos, de comunicaciones etc., que sólo son útiles si responden positivamente al fin para el que fueron diseñados, la medición de estas obras se hará por estaciones de bombeo completas y su abono se realizará por la suma de los precios correspondientes que figuren en el Cuadro de Precios nº 1 de cada una de las unidades que integran todo el conjunto incluida la obra civil y después de haber pasado las pruebas prescritas.

3.31.- CANALIZACIONES PARA TELECOMUNICACIONES, LINEAS ELECTRICAS Y GAS

3.31.1 EJECUCION

Se respetará lo indicado por las Compañías respectivas y lo indicado en los planos del Proyecto.

3.31.2 MEDICION Y ABONO

Se abonará a los precios que para cada una de las unidades que lo componen figuren en el Cuadro de Precios.

3.32.- ABONO DE OBRAS COMPLETAS

Todas las obras se medirán por las unidades, metros lineales, metros cuadrados, metros cúbicos o toneladas que se deduzcan de los planos correspondientes y se abonarán con los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

En los precios aplicados al presupuesto están incluidos todos los materiales, medios auxiliares, mano de obra, transporte a lugar de empleo o vertedero, entibaciones y agotamientos si son necesarios, energía, etc. hasta dejar la obra completamente terminada y aprobada.

No se abonará ninguna obra que sea necesaria realizar como consecuencia de causas que puedan surgir durante la ejecución de las obras como desmoronamientos, filtraciones de conducciones existentes, reparaciones, licencias, etc.

3.33.- ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS

Con carácter general, y aún en el caso de rescisión del contrato, no se abonará ninguna unidad de obra que no sea considerada completa. En casos excepcionales, cuando la Dirección considere que el material, aún no estando puesto en obra, es susceptible de custodia y, por tanto, de recepción como acopio y de valoración independiente, la Administración podrá proceder a la valoración de obras incompletas utilizando para ello los precios del Cuadro de Precios nº 2.

3.34.- OBRAS DEFECTUOSAS

Si alguna unidad que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones de la contrata, fuese sin embargo admisible, podrá ser recibida provisionalmente en su caso, pero el adjudicatario queda obligado a conformarse sin derecho a reclamación alguna con la rebaja que la Dirección acuerde. Si no está conforme con el precio estipulado por la Dirección, deberá demolerla a su costa y ejecutarla de nuevo con arreglo a las condiciones del Proyecto.

Las obras defectuosas que no sean admitidas por la Dirección será necesario reformarlas o demolerlas, para ejecutarlas nuevamente con arreglo a los planos del proyecto, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección.

4.- PRESCRIPCIONES GENERALES

4.1.- SUBCONTRATOS

La concertación, por parte del Contratista, de subcontratos para la realización parcial de la prestación, se atenderá a lo dispuesto en el **art. 210 de la Ley 30/2007**.

4.2.- CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACION

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los planos del Proyecto o definición de los precios, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviera contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los planos del proyecto y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá la interpretación del Director de Obra.

4.3.- CONFRONTACION DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente a la Dirección de las Obras, sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

4.4.- DELEGADO DEL CONTRATISTA

El Contratista, antes de que se haga la comprobación del replanteo previo, comunicará por escrito a la Dirección de la Obra, el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle a todos los efectos inherentes al contrato.

Este representante habrá de reunir las condiciones de titulación y experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de la Obra, no pudiendo ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

4.5.- INTERPRETACION DEL PROYECTO

La Dirección de la Obra es a quién únicamente corresponde interpretar el Proyecto, las dudas que sugieren deberán ser por tanto resueltas por ésta, aceptando el Contratista la resolución.

4.6.- LIBRO DE ORDENES Y LIBRO DE INCIDENCIAS

Durante las horas de trabajo y en la casilla de la obra estará a disposición del Ingeniero Director tanto el Libro de Ordenes como el Libro de Incidencias, con las páginas numeradas, donde el Director de las Obras o el Coordinador de Seguridad y Salud en su caso, transcribirá las órdenes que estime oportunas y el Contratista deberá poner el enterado.

Las órdenes que se entreguen por escrito o fax con acuse de recibo, tendrán el mismo efecto que si figurasen en el Libro de Ordenes o en el de Incidencias. El contratista dará orden expresa de que cualquier persona de su organización que se encuentre en la obra firme el recibí de dichas ordenes para que se las haga llegar al Jefe de Obra.

4.7.- PLAN DE TRABAJO

En el plazo máximo de 30 días desde la formalización del contrato, el Contratista estará obligado a presentar un plan detallado de trabajos con indicación de rendimientos en cada clase de obra y de la maquinaria y medios de toda clase que se compromete a aportar e instalar, con la explicación del movimiento y replanteo de los mismos. **(R.D. 1098/2001, R.G.C. de la L.C.A.P.)**

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

4.8.- PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras proyectadas.

4.9.- SEÑALIZACION

Se dará cumplimiento a lo indicado en las series monográficas publicadas por el Ministerio de Fomento para Señalización de Obras Fijas y móviles de obras en 1998 para aclarar la aplicación de la norma **8.3.IC de Señalización de obras aprobada por O.M. de 31/8/1987**, evitándose además al máximo las molestias al tránsito de peatones y vehículos.

4.10.- PRESCRIPCIONES GENERALES

Todo lo que sin apartarse del espíritu general de proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, por quien corresponda, y ordene la Dirección de la Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones. El abono de las obras se efectuara ajustándose a los precios del Proyecto si los hubiese.

Todas las obras se ejecutaran siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad con sujeción a las normas del presente Pliego de Prescripciones en aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

4.11.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO

Cuando la Propiedad o la Dirección Técnica resolviese introducir en el proyecto modificaciones que supongan aumento o reducción y aún supresión de unidades de obra incluidos en el Presupuesto, el Contratista no tendrá a reclamar ninguna indemnización bajo pretexto de pretendidos beneficios que hubiera podido obtener de la parte suprimida o reducida.

4.12.- MEDICION DE OBRAS OCULTAS

De acuerdo con lo dispuesto en el **art. 147 apdos 3 y 4 del R.G.C. 1098/2001**, para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar a la dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las

definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Administración sobre el particular.

4.13.- UNIDADES DE OBRA NO COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO

Cuando las modificaciones del contrato de obras supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación serán fijados por la Administración, previa audiencia del contratista por plazo mínimo de tres días hábiles. Si éste no aceptase los precios fijados, el órgano de contratación podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

4.14.- MATERIALES APROVECHABLES

Los productos de los desmontes que sean aprovechables para la urbanización se compromete el Contratista a depositarlos en los terrenos que la Dirección designe además de ser responsable de cuantos daños cause a las personas o cosas, quedando obligado el Contratista a adoptar las precauciones que le ordene tomar el Director de las obras a fin de evitarlas.

4.15.- DEMORA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En caso de demora en el plazo de ejecución de las obras, por causas imputables al contratista, se estará a lo dispuesto en los artículos **98 y 99 del R.G.C. 1098/2001**.

4.16.- RECEPCION

Una vez terminadas las obras se reconocerán y, en caso de estar ejecutadas con arreglo al Proyecto y en condiciones satisfactorias, se efectuará la Recepción de las mismas.

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos **205 y 218 de la L.C.S.P. 30/2007** y los artículos **164 y 165 del R.G.C 1098/2001** en tanto no se opongan a la Ley.

La Recepción de las obras se acreditará mediante certificación del Ingeniero Director, levantándose Acta que firmará el representante de la Administración, el Ingeniero Director y el Contratista.

4.17.- CONSERVACION DURANTE LA EJECUCION Y PERIODO DE GARANTIA

El adjudicatario quedará obligado a la conservación de las obras ejecutadas, durante el periodo de un año, contado a partir de la fecha del "Acta de Recepción", de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 167 del R.G.C. 1098/2001.

Durante este periodo de garantía, el Contratista deberá realizar cuantos trabajos sean necesarios para un perfecto mantenimiento de las instalaciones, siendo a cargo de los gastos generales del contrato, cuantos gastos se originen por estos trabajos.

Terminado el plazo de garantía se procederá a la devolución de la fianza previo reconocimiento del Ingeniero Director del estado de la obra.

Si hubiese defectos deberá el Contratista subsanarlos en el plazo que prudencialmente se le fijará y

de no hacerlo, lo hará la Administración re trayendo el importe de la reparación del depósito de garantía y devolviendo al Contratista el resto de la fianza.

4.18.- RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

De acuerdo con lo dispuesto en el **art. 219 de la L.C.S.P. 30/2007**, si la obra de arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, responderá el contratista de los daños y perjuicios que se manifiesten durante un plazo de **15 años** a contar desde la recepción. Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

Logroño, 20 de abril de 2010

LOS AUTORES DEL PROYECTO

Fdo. Diana Martínez San Vicente Cubero
Ingeniera de Caminos, C. y P.

Fdo.: Julián Echapresto Ulecia
Ingeniero Industrial

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo: Miguel Gaztelu Alberio
Ingeniero de Caminos, C. Y P.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ETG-010: TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE DIN 2463
ETG-040: PASAMUROS ACERO INOX.
ETG-041: PASAMUROS PVC.
ETG-050: VALVULA DE RETENCION DE BOLA
ETG-065: VALVULAS DE COMPUERTA
ETG-070: PLACA VERTEDERO
ETG-075: PLACA DEFLECTORA
ETG-080: JUNTA DE ESTANQUEIDAD

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ETP-001: INTERRUPTOR DE NIVEL TIPO FLOTADOR
ETP-002: MEDIDOR DE NIVEL ULTRASONICO
ETP-003: MEDIDOR DE NIVEL ULTRASONICO CON CONTROL DE BOMBEO
ETP-005: TAMIZ PARA ALIVIADERO
ETP-010: ROTOTAMIZ
ETP-025: BOMBA SUMERGIBLE ELEVACIÓN AGUA BRUTA
ETP-035: DIFUSORES DE MEMBRANA
ETP-040: MECANISMO DECANTADOR SECUNDARIO
ETP-045: BOMBA DE FANGOS
ETP-050: MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO
ETP-055: MEDIDOR DE CAUDAL EN CANAL ABIERTO
ETP-060: CONTENEDOR DE RESIDUOS
ETP-063: AGITADOR SUMERGIBLE
ETP-064: AGITADOR DE FANGOS
ETP-065: EXTRACTOR
ETP-070: SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS ELÉCTRICOS

ETE-001: CABLE ELECTRICO VV-K
ETE-005: CABLE ELECTRICO RV
ETE-010: CABLE ELECTRICO DN-K
ETE-015: CABLE ELECTRICO RZ1-K
ETE-020: CABLE ELECTRICO ES07Z1-K
ETE-025: CAJA DE DISTRIBUCION
ETE-030: CAJA ESTANCA CON PULSADOR SETA DE EMERGENCIA

ETE-055: TRANSFORMADOR 50kVA
ETE-065: CONDUCTOR LINEA AEREA MT
ETE-070: PICA DE TIERRA
ETE-075: CABLE DE COBRE DESNUDO
ETE-080: LUMINARIA FLUORESCENTE ESTANCA
ETE-085: LUMINARIA FLUORESCENTE DECORATIVA
ETE-090: LUMINARIA INCANDESCENTE
ETE-100: EQUIPO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA
ETE-105: CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION
ETE-110: EQUIPO CORRECTOR DEL FACTOR DE POTENCIA
ETE-115: EQUIPO DE CONTROL y TELEGESTIÓN
ETE-120: VARIADOR DE FRECUENCIA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	
ETG-010: TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE DIN 2463	
SERVICIO: VARIOS	1/2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	
ETG-010: TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE DIN 2463	
SERVICIO: VARIOS	2/2

CARACTERÍSTICAS:

DIÁMETRO NOMINAL:	TODOS LA DIÁMETROS
TIPO DE SOLDADURA:	POR RESISTENCIA ELECTRICA (DOBLE CORDÓN EXTERIOR E INTERIOR).
FORMA DE SOLDADURA:	LONGITUDINAL
PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA:	ARCO SUMERGIDO
MATERIAL:	ACERO INOXIDABLE AISI 316L (18/8/2), SEGÚN LOS CASOS
FABRIC. Y DIMENSIONES:	SEGÚN DIN 2463 (MÉTRICA)
TOLERANCIA	NORMALIZADAS SEGÚN DIN 2463
ENSAYOS Y PRUEBAS:	SOMETIDAS A ENSAYOS DE PRESIÓN CON AGUA A LA QUE CORRESPONDA A EL ESPESOR

ACCESORIOS

BRIDAS

TIPO:	CON CUELLO PARA SOLDADURA A TOPE DIN 2632
MATERIALES:	AISI-316L
DIMENSIONES:	DIN2632 PN-10
ESPESORES	S/ESPESORES DE TUBO

CURVAS

MATERIALES:	AISI-316L
DIMENSIONES:	DIN 2605, N-3D
ESPESORES	S/ESPESORES DE TUBO

TES Y REDUCCIONES

MATERIALES:	AISI-316L
DIMENSIONES:	DIN 2616(TES) DIN 2616(REDUCCIONES)
ESPESORES	S/ESPESORES DE TUBO

JUNTAS

MATERIALES:	NBR
DIMENSIONES:	DIN 2690

TORNILLOS

TIPO:	CABEZA HEXÁGONAL
MATERIALES:	AISI-316
CALIDAD:	AISI-316
DIMENSIONES:	DIN 931/933

TUERCAS

TIPO:	CABEZA HEXÁGONAL, ROSCA MÉTRICA
MATERIALES:	AISI 316
CALIDAD:	AISI 316
DIMENSIONES:	DIN 934

ARANDELA

DIMENSIONES:	DIN 125
MATERIALES:	AISI 316

ACABADOS:

SEGÚN FABRICANTE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
ETG-040: PASAMUROS ACERO INOX.
SERVICIO: VARIOS

CARACTERÍSTICAS:

DIÁMETRO NOMINAL:	TODOS LOS DIAMETROS
CONSTRUCCIÓN:	ACERO INOXIDABLE
LONGITUD:	ESPESOR DE MUROS.
TIPO:	TUBO-TUBO CON PLACA DE ESTANQUEIDAD.
TUBO-BRIDA	CON PLACA DE ESTANQUEIDAD. BRIDA-BRIDA
BRIDAS:	SEGÚN DIN 2576.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
ETG-041: PASAMUROS PVC.
SERVICIO: VARIOS

CARACTERÍSTICAS:

DIÁMETRO NOMINAL:	TODOS LOS DIAMETROS
CONSTRUCCIÓN:	PVC
LONGITUD:	ESPESOR DE MUROS.
TIPO:	TUBO-TUBO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
ETG-050: VALVULA DE RETENCION DE BOLA
SERVICIO: VARIOS

CARACTERISTICAS

MARCA:	AVK O SIMILAR
DN	TODAS LAS MEDIDAS
PN	10

MATERIALES

CUERPO:	FUNDICION DUCTIL, GGG 40 según DIN 1693
REVESTIMIENTO:	RESINA EPOXI APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE según DIN 30677 (INTERNA Y EXTERNAMENTE)
JUNTA TORICA:	NBR
BOLA:	ALUMINIO VULCANIZADO CON CAUCHO NBR
TORNILLAS, ARANDELA:	ACERO INOXIDABLE, A2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
ETG-065: VALVULAS DE COMPUERTA
SERVICIO: VARIOS
1/2

CARACTERISTICAS

TIPO DE PASO	TOTAL
ESTANQUEIDAD	ABSOLUTA
MANTENIMIENTO	MÍNIMO
FLUIDO	AGUA RESIDUAL URBANA
DN	TODOS LOS DIÁMETROS
PN	10
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO:	DE -10°C A 80°C

MATERIALES

CUERPO	GGG-50
TAPA	GGG-50
CIERRE	GGG-50
REVESTIMIENTO DE CIERRE EJE	NBR/EPDM
TUERCA SUJECION CIERRE	X20CR13
JUNTA CUERPO-TAPA	ALEACION COBRE NBR/EPDM
RETEN	NBR/EPDM
CIRCLIP	ACERO+NIKIM
CASQUILLO	POM
ANILLO DE SUJECION	:X12CRNI 17/7
ARANDELA DE SUJECION	BRONCE RG. 5
JUNTAS TORICAS EN TAPA	NBR
GUARDAPOLVO	NBR
VOLANTE	ACERO ESTAMPADO X5 CRNI 18/10
TORNILLO DE VOLANTE	GGG-50
CUERPO	GGG-50
ARANDELA DE VOLANTE	X5 CRNI 18/10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	
ETG-065: VALVULAS DE COMPUERTA	
SERVICIO: VARIOS	2/2

TORNILLO CUERPO-TAPA	ACERO 8.8JS-500 GGG-50
CUADRADILLO	X5 CRNI 18/10
TORNILLO CUADRADILLO	LUPOLEN
TAPON CUADRADILLO	ALEACIÓN COBRE
TUERCA PRENSA	NBR
JUNTA TORICA.	X5 CRNI 18/10

ACCIONAMIENTO:

MANUAL CON VOLANTE DEMULTIPLICADOR

CONTROL DE CALIDAD:

PRESIONES DE PRUEBA	
CUERPO	50 % DE EXCESO SOBRE PN
CIERRE	10 % DE EXCESO SOBRE PN

SE DEBEN PROBAR 100% DE LAS VALVULAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	
ETG-070: PLACA VERTEDERO	
SERVICIO: DECANTADOR SECUNDARIO	

CARACTERISTICAS

MATERIAL:	AISI 316
CONFIGURACION:	CHAPA
LONGITUD:	VARIOS
ALTURA:	350 mm
ESPESOR:	3 mm
FORMA	ENTALLADA CADA 25 cm. ALTURA LIBRE 6 cm. ANGULO 90º
NIVELACION Y ANCLAJE:	COLISOS

ACCESORIOS:

SUJECIÓN:	SPITS M 10 INOX
TORNILLERIA:	INOX. M 10
ARANDELAS:	INOX. M 10
ESTANQUEIDAD:	SILICONADO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
ETG-075: PLACA DEFLECTORA
SERVICIO: DECANTADOR SECUNDARIO

CARACTERISTICAS

MATERIAL:	AISI 316
CONFIGURACION:	CHAPA
LONGITUD:	VARIOS
ALTURA:	300 mm
ESPESOR:	3 mm
NIVELACION Y ANCLAJE:	COLISOS

ACCESORIOS:

SUJECCIÓN:	SPITS M 10 INOX
TORNILLERIA:	INOX. M 10
ARANDELAS:	INOX. M 10
ESTANQUEIDAD:	SILICONADO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
ETG-080: JUNTA DE ESTANQUEIDAD
SERVICIO: VARIOS

CARACTERISTICAS:

MARCA:	BETEC O SIMILAR
ANCHO:	240 mm. (EN ROLLOS DE 15 m)
COMPOSICIÓN:	P.V.C. (CLORURO DE POLIVINILO CON PLASTIFICANTE)
COLOR:	NEGRO
DENSIDAD:	(NORMA UNE 53.020) (Kg/L) 1,200
ABSORCIÓN DE AGUA 7 DIAS A 70 °C	0,5%
RESISTENCIA A TRACCIÓN	>131
(NORMA UNE 53.130) (KG/M2)	
DUREZA SHORE A:	
(NORMA UNE 53.130)	70-75 ALARGAMIENTO A LA ROTURA:
(NORMA UNE 53.510)	>250%
CONSERVACIÓN:	PRÁCTICAMENTE ILIMITADA
TEMPERATURA DE SOLDADURA (° C)	APROX. 200
TEMPERATURAS DE SERVICIO (° C)	ENTRE 35 +55

PRESIÓN HIDROESTÁTICA ADMISIBLE DEPENDIENDO DEL ANCHO A UTILIZAR

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETP-001: INTERRUPTOR DE NIVEL TIPO FLOTADOR
SERVICIO: VARIOS

CARACTERÍSTICAS:

MARCA:	EDRESS+HAUSER O SIMILAR
LONGITUD DEL CABLE:	6m
TEMP.MAX. DE TRABAJO:	+70°C
DIMENSIONES:	DIÁMETRO 80 x 170 mm
TENSIÓN MAX.:	250V AC.
INTENSIDAD MAX.:	20A
CABLE DE PVC:	3 x 1mm ² . PEC

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETP-002: MEDIDOR DE NIVEL ULTRASONICO
SERVICIO: ARQUETA DE SALIDA

CARACTERÍSTICAS:

MARCA:	EDRESS+HAUSER O SIMILAR
MODELO ELECTRONICA:	FMU90-R21CA131AA1A
MODELO SENSOR ULTRASONICO:	FDU91-RG1AA

COMPUESTO POR:

ELECTRONICA DE MEDIDA DE NIVEL PARA CAUDAL MEDIANTE SENSOR ULTRASONICO, CON FUNCION DE REGISTRO INTERNO DE DATOS CON:

RANGOS DE MEDIDA:	0,25 a 5m DE ALTURA
PRECISION DE MEDIDA:	+/- 2mm o 0,2% DEL RANGO DE MEDIDA SELECCIONADO
RESOLUCION:	1mm
SEÑAL DE SALIDA ANALOGICA:	4... 20mA
COMUNICACIÓN:	4...20 mA PROTOCOLO HART
PROGRAMACIÓN:	DISPLAY LCD VU331 4 LINEAS
ALIMENTACION:	90/230Vca
CARCASA:	ALUMINIO RECUBIERTA CON EPOXI PERFORADA PARA EL MONTAJE DE 6 PRESNSAESTOPAS M20 IP68

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETP-003: MEDIDOR DE NIVEL ULTRASONICO CON CONTROL DE BOMBEO
SERVICIO: OBRA DE LLEGADA

PROGRAMACIÓN:

DISPLAY LCD VU331 4 LINEAS

CONTACTOS DE SALIDA

3 CONTACTOS DE RELÉ SPDT

ALIMENTACION:

90/253Vca

CARCASA:

ALUMINIO RECUBIERTA CON EPOXI PERFORADA PARA EL
MONTAJE DE 6 PRESNSAESTOPAS M20 IP68

CARACTERISTICAS:

MARCA: EDRESS+HAUSER O SIMILAR

MODELO ELECTRONICA: FMU90-R11CA131AA1A

MODELO SENSOR ULTRASONICO: FDU91-RG1AA F

SENSOR ULTRASÓNICO PARA MEDIDA CONTINUA DE NIVEL SIN CONTACTO.

LONGITUD MÁXIMA DE CABLE: 300m

MATERIAL: PVDF

TEMPERATURA DE TRABAJO: -40° A + 80°C

PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO: 4 bar abs.

ZONA MUERTA: 30cm

RANGO DE MEDIDA DE LÍQUIDOS: 10m.

AUTOLIMPIEZA DE MEMBRANA

PROTECCIÓN IP68

TRANSMISOR COMPUESTO POR:

ELECTRONICA DE MEDIDA DE NIVEL PARA CAUDAL MEDIANTE SENSOR ULTRASONICO, CON
FUNCION DE REGISTRO INTERNO DE DATOS Y CON APLICACIÓN DE CONTROL DE BOMBA
ALTERNO.:

RANGOS DE MEDIDA: 0,25 a 5m DE ALTURA

PRECISION DE MEDIDA: +/- 2mm o 0,2% DEL RANGO DE MEDIDA SELECCIONADO

RESOLUCION: 1mm

SEÑAL DE SALIDA ANALOGICA: 4... 20Ma

COMUNICACIÓN: 4...20 Ma PROTOCOLO HART

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETP-005: TAMIZ PARA ALIVIADERO
SERVICIO: OBRA DE LLEGADA

CARACTERÍSTICAS:

MARCA:	HUBER O SIMILAR
MODELO:	ROTAMAT RoK2
CAUDAL MÁXIMO	86,8 l/s
LONGITUD MURO DESCARGA	1847 mm
LUZ DE MALLA	6mm
LONGITUD DE EQUIPO	997mm
LONGITUD DE TAMIZ	625 mm
DIÁMETRO DEL TORNILLO	300 mm
PÉRDIDA DE CARGA A Q _{max}	180 mm
ALTURA CHAPA DE CONTENCIÓN	180 mm
ALTURA REMANSO DE EMERGENCIA	300 mm

MATERIALES:

ACERO INOXIDABLE AISI 304/321 DECAPADO EN BAÑO ÁCIDO PASIVADO

ACCIONAMIENTO:

POTENCIA	0,63 Kw
INTENSIDAD NOMINAL	1,42 A
MARCA	BAUER
GRADO DE PROTECCIÓN	IP 68
INDICE PROTECCIÓN Ex	EEx eII T4
TENSIÓN	400 V

CUADRO ELÉCTRICO:

EN ACERO PINTADO, PROTECCIÓN IP 54, TAMAÑO 380 X 600 X 210 MM, COMPLETO PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO TOTALMENTE AUTOMÁTICO, INCLUYENDO ELEMENTOS DE CONTROL, (PILOTO AVERÍA, RELÉ PROTECCIÓN MOTOR, CONTROL POTENCIA REAL, FUSIBLES, RELÉS) CONTROL POR MEDIDOR, DE NIVEL.

MANDO DE CONTROL ADYACENTE CON PARADA DE EMERGENCIA Y SELECTOR (NECESARIO EN CASO DE QUE EL PANEL DE CONTROL NO SE INSTALE PRÓXIMO AL EQUIPO) PROTECCIÓN IP 54

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETP-010: ROTOTAMIZ
SERVICIO: PRETRATAMIENTO

CARACTERISTICAS:

MARCA:	HUBER O SIMILAR
MODELO:	ROTAMAT Ro 9 500/3
TIPO DE EFLUENTE:	AGUA RESIDUAL URBANA
CAUDAL:	157 m3/h
LUZ DE MALLA:	3 mm
LONGITUD TOTAL:	5152 mm
DIAMETRO DE LA CESTA:	300 mm
ANGULO DE INSTALACIÓN:	45º

MATERIALES:

TODOS LOS COMPONENTES EN CONTACTO CON EL MEDIO ESTAN FABRICADOS EN ACERO INOXIDABLE AISI 304/321 (1.4301/1.4541) DECAPADO EN BAÑO ACIDO Y PASIVADO SOPORTE ESTANDAR SIN VIGA TRANSVERSAL SOBRE EL CANAL CUBIERTO EN ACERO INOXIDABLE AISI 304/321 (1.4301/1.4541) DECAPADO EN BAÑO ACIDO Y PASIVADO TUBOS SALIDA AIRE CON PROTECCION

ACCIONAMIENTO:

POTENCIA:	1,1kW
VELOCIDAD:	11,5 r.p.m.
GRADO DE PROTECCION:	IP 65
TENSION:	400V
INDICE DE PROTECCION:	Ex: EEx ell T3
INTENSIDAD NOMINAL:	2,8 A

CUADRO ELECTRICO:

DISEÑO DEL PANEL DE CONTROL DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE CALIDAD UVV Y UDE. FABRICADO EN CHAPA DE ACERO PINTADO (PROTECCION IP-55).

DIMENSIONES 600x600x210 CON TODOS LOS ELEMENTOS REQUERIDOS PARA EL FUNCIONAMIENTO AUTOMATICO DE LA PLANTA, INCLUYENDO UNIDADES DE CONTROL: PLC SIEMENS LOGO (ó S7 OPCIONAL), INTERRUPTOR RPINCIPAL Y SELECTOR, BOTON DE PARADA DE EMERGENCIA, PILOTO DE FUNCIONAMIENTO E INDICADOR DE AVERIA, BOTON DE RESET, RELE DE PROTECCION DEL MOTOR, FUSIBLES E INTERRUPTOR PRINCIPAL. TODOS LOS PERIODOS (DURACION FRECUENCIA) PUEDEN SER SELECCIONADOS (SIN MODIFICACION DEL PROGRAMA PLC)

MANDO DE CONTROL ADYACENTE CON PARADA DE EMERGENCIA NECESARIO CUANDO EL PANEL DE CONTROL CENTRAL SE ENCUENTRA ALEJADO DEL TAMIZ.

DISPONDRA DE RELÉS AUXILIARES DE FALLO, PARA CONEXIÓN CON MODULO DE CONTROL CENTRAL

SISTEMAS DE LAVADO DEL RESIDUO INTEGRADO EN LA ZONA DE TAMIZADO. COMPRENDE: LAVADO PRELIMINAR, LAVADO A PRESION Y LIMPIEZA FINA. LAS TRES AREAS DE LAVADO DISPONEN DE BOQUILLAS DE AGUA A PRESION.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETP-025: BOMBA SUMERGIBLE ELEVACIÓN AGUA BRUTA
SERVICIO: OBRA DE LLEGADA

CARACTERÍSTICAS:

MARCA:	FLYGT. ABS O SIMILAR
TIPO:	NP 3085.183 SH Nº de Curva: 53-253
CAUDAL:	42,2 m3/h
ALTURA MANOMETRICA:	12.8 m.c.a.
SALIDA DE VOLUTA	DN 80
PROTECCIÓN TÉRMICA:	3X SONDAS TÉRMICAS

MOTOR:

POT. NOMINAL:	2,4 Kw
TENSIÓN:	400 V
VELOCIDAD NOMINAL:	2840 r.p.m.

MATERIALES:

CARCASA:	Hº Fº GG 25
IMPULSOR:	Hº Fº GG25 BORDES ENDURECIDOS
ANILLOS TÓRICOS:	NBR
INTERIOR/SUPERIOR:	GRAFITO - CERÁMICA
EXTERIOR/INFERIOR:	WCCR – WCCR
EJE:	EN 1.4057

ACCESORIOS:

ZOCALO 80/DN 80 SEGÚN EN 1092-2 TAB. 9 (PN 16)
 VALVULA DE AIRE DN 50 TIPO 3029 / EN1092-2 PN10
 ANCLAJES 4X M16 QUÍMICO
 SOPORTE SUPERIOR TG 2X2" GALVANIZADO
 TUBO GUIA 2" L= 6 M GALVANIZADO ESPESOR = 2,88MM
 CADENA < 200 KG L= 5M MATERIAL: ACERO INOXIDABLE 5 X 18,5 X 7,5 MM
 10 M. DE CABLE ELÉCTRICO SUBCAB 4G1,5+2X1,5MM2 PARA ARRANQUE DIRECTO.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETP-035: DIFUSORES DE MEMBRANA
SERVICIO: AIREACIÓN TRATAMIENTO BIOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS:

MARCA	ECOTEC O SIMILAR
MODELO	AIRFLEX AFD350 12"
CONEXIÓN	R3/4" NPT
RANGO DE CAUDAL POR DIFUSOR	0 A 20 NM3/H
RANGO DE CAUDAL RECOMENDADO	ENTRE 4.2 Y 8.3 NM3/H.

MATERIALES:

DIFUSOR:	PP
MEMBRANA:	EPDM

ACCESORIOS:

TUBERÍA DE PVC 90 MM
MANGUITOS DE CONEXIÓN, TIPO H-H 90 PARA LAS TUBERÍAS
SOPORTES DE FONDO REGULABLES EN ALTURA PARA LA FIJACIÓN DE LAS TUBERÍAS Y SU NIVELACIÓN
PIEZA DE PURGA DE CONDENSADOS
CABEZALES DE DISTRIBUCIÓN EN PVC CON BRIDA DE CONEXIÓN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETP-040: MECANISMO DECANTADOR SECUNDARIO	
SERVICIO: DECANTACION SECUNDARIA	1/2

CARACTERÍSTICAS

MARCA: DAGA O SIMILAR

MODELO: MR21N-700

DIMENSIONES:

TANQUE CUADRADO HORMIGON: 7 x 7 m

DIST. NIVEL DE AGUA A CORONACION A MURO: aprox. 0,81 m

ALTURA DEL RECINTO: s/PLANOS

PENDIENTE SOLERA: s/PLANOS

ACCIONAMIENTO CENTRAL:

TIPO: CENTRAL DIRECTO

MOTOR: 0,18kW; 1500rpm; 230/400V

PROTECCION: IP-55

AI SLAMIENTO: CLASE F

MARCA MOTOR: BONFIGLIOLI O SIMILAR

TIPO REDUCTOR: EPICICLOIDAL

MARCA REDUCTOR: TECNOTRANS-BONFIGLIOLI O SIMILAR

VELOCIDAD DE GIRO RASQUETAS: 0,302rpm

PLACA SOPORTE ACCIONAMIENTO: ACERO AL CARBONO S275JR-EN10025 (A42b)

VARILLAS ANCLAJE PLACA SOPORTE: ACERO CINCADO

PROTECCION GRUPO MOTRIZ: PINTURA EPOXI+POLIURETANO (125micras)

PROTECCION PLACA SOPORTE: CHORREADO SA2 ½ + PINTURA EPOXI +POLIURETANO (125 micras)

CAMPANA CENTRAL DEFLECTORA:

DIAMETRO: 1,8 m

ALTURA: 1,7 m

ESPESOR: 2 mm

MATERIAL CAMPANA: ACERO INOXIDABLE 14307-EN10088 (AISI 304L)

PROTECCION: PULIDO MECANICO

EJE CENTRAL:

TIPO: TUBO DE ACERO CON CONEXIONES

EMBRIDADAS

MATERIALES: ACERO INOXIDABLE 1.4307-EN10088 (AISI 304L)

PROTECCION: PULIDO MECANICO

BRAZOS BARRIDO DE FONDO:

BRAZO DE BARRIDO: DIAMETRAL SOPORTA RASQUETAS

RASQUETAS: FIJAS EN DISPOISICION DE ESPINA DE PEZ

LAMIANAS RASCADORAS: EPDM

MATERIALES: ACERO INOXIDABLE 1.4307-EN10088 (AISI 304L)

PROTECCION: PULIDO MECANICO

CONJUNTO GUIADO INFERIOR:

TIPO: EXTERIOR AL EJE CENTRAL

MATERIALES: ACERO INOXIDABLE 1.4307-EN10088 (AISI 304L)

PROTECCION: PULIDO MECANICO

TORNILLERIA:

EN VARILLAS REGULACION: ACERO CINCADO

RESTO TORNILLERIA: ACERO INOXIDABLE A-2 (AISI 304)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETP-040: MECANISMO DECANTADOR SECUNDARIO	
SERVICIO: DECANTACION SECUNDARIA	2/2

ALIVIADERO PERIMETRAL:

MATERIAL:	AISI 316
CONFIGURACION:	CHAPA
LONGITUD:	VARIOS
ALTURA:	350 mm
ESPESOR:	3 mm
NIVELACION Y ANCLAJE:	COLISOS
SUJECIÓN:	SPITS M 10 INOX
TORNILLERIA:	INOX. M 10
ARANDELAS:	INOX. M 10
ESTANQUEIDAD:	SILICONADO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETP-045: BOMBA DE FANGOS	
SERVICIO: RECIRCULACION DE FANGOS	

CARACTERÍSTICAS:

MARCA	FLYGT O SIMILAR
MODELO	NT 3085.183 MT Nº DE CURVA: 53-461
CAUDAL	18 M3/H.
FLUIDO	FANGOS
ALTURA MANOMÉTRICA	7 m.c.a.
DIAMETRO DE SALIDA:	80 mm
PESO:	58kg
PROTECCIÓN TÉRMICA	MEDIANTE 3X SONDAS TÉRMICAS

MOTOR:

POT. NOMINAL EN EL EJE:	1,4 kW
TENSIÓN:	400 V
INTENSIDAD NOMINAL:	3,5 A
VELOCIDAD NOMINAL:	1400 r.p.m.

MATERIALES:

CARCASA:	Hº Fº GG 25
IMPULSOR:	HºFº GG25 BORDES ENDURECIDOS
ANILLOS TÓRICOS:	NBR
INTERIOR/SUPERIOR:	CARBONO - CERÁMICA
EXTERIOR/INFERIOR:	WCCR – WCCR

ACCESORIOS:

ANCLAJES 4X M16 QUÍMICO
10 M. DE CABLE ELÉCTRICO SUBCAB 4G1,5+2X1,5MM2 PARA ARRANQUE DIRECTO.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETP-050: MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO	
SERVICIO: REACTO BIOLÓGICO	1/2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETP-050: MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO	
SERVICIO: REACTO BIOLÓGICO	2/2

EQUIPO DE MEDIDA DE OXIGENO DISUELTO EN EL REACTOR BIOLÓGICO COMPUESTO POR SONDA Y CONTROLADOR

CARACTERÍSTICA:

MARCA: HACH LANGE O SIMILAR
PRINCIPIO DE MEDIDA LUMINISCENCIA

SONDA:

SENSOR: ÓPTICO
COMUNICACIÓN: DIGITAL CON TRANSMISOR
RANGO DE MEDIDA: 0,05 - 20 mg/l, 1 - 200% DE SATURACIÓN
RANGO DE MEDIDA DE TEMPERATURA: 0,1 a + 50°C
PRECISIÓN: ± 0,1 mg/l
REPETIBILIDAD: 0,05 mg/l
TIEMPO DE RESPUESTA: T90 < 40seg. (20°C), T95 < 60 seg. (20°C)
LONGITUD DE CABLE: 10m
COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA: AUTOMÁTICA
MATERIAL: NORYL Y ACERO INOX 316

CONTROLADOR:

TIPO: SC100
MONTAJE: CON CUBIERTA DE PROTECCIÓN
DISPLAY: LCD 128x64 PIXELS RETROILUMINADO
ENTRADAS: 2 PARA SENSORES SC
RECONOCIMIENTO DE SONDA: PLUG AND PLAY
SALIDAS: 2 DE 4-20 mA, 600 Ohmios max. CONFIGURABLE
ALIMENTACION: 230Vca

ACCESORIOS:

SOPORTE SENSOR
TUBO DE SUJECCIÓN EN PCV
CADENA SOPORTE EN PVC
ANCLAJES MURAL EN ACERO INOXIDABLE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETP-055: MEDIDOR DE CAUDAL EN CANAL ABIERTO	
SERVICIO: ARQUETA DE SALIDA	1/2

CARACTERÍSTICAS VERTEDERO:

TIPO: THOMPSON (90°, h=45 cm) EXTRAIBLE
LUZ LIBRE: 0,90m
ALTURA MAXIMA: 1,65m
MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 DE 3mm DE ESPESOR
ESTANQUEIDAD: A TRES LADOS
PERDIDA ADMISIBLE: 5l/día POR METRO DE CIERRE
EL AFORO SE REALIZA POR MEDICION DE LA LAMINA DE AGUA VERTIENTE DESDE LA COTA DE LA ENTALLADURA SEGÚN LA FORMULACION: $Q(m^3/s) = 0,014 \times h(m)^{1,5}$ PROGRAMADO EN MEDIDOR DE NIVEL ULTRASÓNICO ETP-002

CARACTERISTICAS DEL SENSOR:

MARCA: EDRESS+HAUSER O SIMILAR
MODELO ELECTRONICA: FMU40-ARG2A2
MODELO SENSOR ULTRASONICO: PVDF

COMPUESTO POR:

ELECTRONICA DE MEDIDA DE NIVEL PARA CAUDAL MEDIANTE SENSOR ULTRASONICO, CON FUNCION DE REGISTRO INTERNO DE DATOS Y CON:

RANGOS DE MEDIDA: 0,25 a 5m DE ALTURA
PRECISION DE MEDIDA: +/- 2mm o 0,2% DEL RANGO DE MEDIDA SELECCIONADO
RESOLUCION: 1mm
SEÑAL DE SALIDA ANALOGICA: 4... 20mA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETP-055: MEDIDOR DE CAUDAL EN CANAL ABIERTO	
SERVICIO: ARQUETA DE SALIDA	2/2

COMUNICACIÓN: 4...20 mA PROTOCOLO HART
PROGRAMACIÓN: DISPLAY LCD VU331 4 LINEAS
ALIMENTACION: 90/230Vca
CARCASA: ALUMINIO RECUBIERTA CON EPOXI PERFORADA PARA EL MONTAJE DE 6 PRESNSAESTOPAS M20 IP68

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETP-060: CONTENEDOR DE RESIDUOS
SERVICIO: PRETRATAMIENTO

CONTENEDORES DE PLASTICOS PARA RECOGIDA DE RESIDUOS FABRICADOS POR INYECCION DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Y RESISTENTES A LOS GOLPES, RAYOS ULTRAVIOLETA Y A LOS CAMBIOS BRUSCOS DE TEMPERATURA CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS.

CARACTERÍSTICAS:

CAPACIDAD: 0.150 m3

DIMENSIONES:

LARGO: 0,40m
ANCHO: 0,40m
ALTURA: 0,65m

MATERIAL PE.

DISPONE DE TAPA SUPERIOR BASCULANTE Y BASE RODANTE CON FRENO CENTRALIZADO

ACABADOS:

SEGÚN ESTÁNDAR DEL FABRICANTE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETP-063: AGITADOR SUMERGIBLE
SERVICIO: REACTOR BIOLÓGICO ZONA ANÓXICA

CARACTERÍSTICAS:

MARCA FLYGT O SIMILAR
MODELO SR 4610.410 SF 7º
HELICE: 2 PALAS
DIÁMETRO DE LA HELICE 210mm

MOTOR:

POTENCIA: 1. 5 KW
TENSIÓN: 400V
Nº DE POLOS: 4 POLOS
VELOCIDAD: 1435 RPM
PROTECCIÓN: 3X SONDAS TÉRMICAS

MATERIALES:

CARCASA: AISI 316
GUIADERA: AISI 304
HÉLICE: AISI 316
EJE: EN 1.4021
ANILLOS TÓRICOS: NBR

ACCESORIOS:

10 M DE CABLE ELÉCTRICO TIPO SUBCAB 4G4 + 2 X 1,5 mm²
GUÍADERA PARA UNA BARRA DE 50X50 MM
ESTRUCTURA PARA SISTEMA IZADO <150 KG EN ACERO GALVANIZADO
POLEA + SOPORTE <300KG EN ACERO INOXIDABLE
FIJACIONES EN ACERO INOXIDABLE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETP-064: AGITADOR DE FANGOS
SERVICIO: DEPÓSITO DE FANGOS

CARACTERÍSTICAS:

MARCA	FLYGT O SIMILAR
MODELO	4630.410 SF 5°
HELICE:	3 PALAS
DIÁMETRO DE LA HELICE	368mm

MOTOR:

POTENCIA:	1,5 KW
TENSIÓN:	400V
Nº DE POLOS:	4 POLOS
VELOCIDAD:	1450 RPM
PROTECCIÓN:	3X SONDAS TÉRMICAS

MATERIALES:

CARCASA:	AISI 316
GUIADERA:	AISI 304
HÉLICE:	AISI 316
EJE:	EN 1.4021
ANILLOS TÓRICOS:	NBR

ACCESORIOS:

10 M DE CABLE ELÉCTRICO TIPO SUBCAB 4G4 + 2 X 1,5 mm²
 GUÍADERA PARA UNA BARRA DE 50X50 MM
 ESTRUCTURA PARA SISTEMA IZADO <150 KG EN ACERO GALVANIZADO
 POLEA + SOPORTE <300KG EN ACERO INOXIDABLE
 FIJACIONES EN ACERO INOXIDABLE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETP-065: EXTRACTOR
SERVICIO: SALA DE SOPLANTES

CARACTERÍSTICAS:

MARCA	CASALS O SIMILAR
MODELO	HJBPA 30 T4L 1/8
TIPO	VENTILADOR HELICOIDAL DE PARED
CAUDAL	1.950 m³/h
FLUIDO	AIRE
PESO	5.5 kg
TEMPERATURA MÁX. TRABAJO	60°C
SONIDO:	51 dB (A)

MATERIALES

MARCO SOPORTE	POLIPROPILENO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO DE ALTA RESISTENCIA
HELICE:	POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO DE ÁNGULO VARIABLE EN PARO Y EN ORIGEN.

ACCIONAMIENTO:

POT. CONSUMIDA:	0,1kW
TENSIÓN:	400 V
INTENSIDAD NOMINAL:	0,33 A
FRECUENCIA:	50 HZ
VELOCIDAD MOTOR:	1.310 r.p.m.

ACCESORIOS:

REJILLA DE PROTECCIÓN EN LADO DE IMPULSIÓN CONSTRUIDA CON VARILLA ELECTROSOLDADA.
 TERMOSTATO PARA ACCIONAMIENTO POR TEMPERATURA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETP-070: SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS	
SERVICIO: AIREACIÓN TRATAMIENTO BIOLÓGICO	1/2

CARACTERÍSTICAS:

MARCA	PEDRO GIL O SIMILAR
MODELO	GRUPO PG-30-F1 RN-60.30 PRESION DN-50

MOTOR:

MARCA DEL MOTOR:	MEBSA
POTENCIA MOTOR	4 kW
Nº POLOS	12
R.P.M.	3000

CONDICIONES DE SERVICIO:

FLUIDO A VEHICULAR (EXENTO DE ACEITE):	AIRE
PESO ESPECIFICO:	1,203 KG/M3
CAUDAL ASPIRADO:	2,192287 N M3/MIN
CAUDAL ASPIRADO:	131,53722 N M3/HOR
PRESION DE ASPIRACION:	1 BAR ABS.
TEMPERATURA DE ASPIRACION:	20 ° C
PRESION IMPULSION:	1,5 BAR ABS.
DIFERENCIA DE PRESION:	0,500 BAR
TEMPERATURA FINAL:	81 ° C
VELOCIDAD MAX. SOPLANTE:	4800 V/MIN
VELOCIDAD DEL SOPLANTE:	3047 V/MIN
VELOCIDAD DEL MOTOR:	2895 V/MIN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETP-070: SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS	
SERVICIO: AIREACIÓN TRATAMIENTO BIOLÓGICO	2/2

POTENCIA ABSORBIDA:	3,23 KW
POTENCIA DEL MOTOR:	4 KW
DATOS TECNICOS DEL MOTOR:	IP 55/50 Hz
FACTOR INERCIA DE LA SOPLANTE:	0,06000 KW*M2
DIAMETRO NOMINAL DE LA SOPLANTE:	50 MM
TOLERANCIA DEL CAUDAL ASPIRADO Y LA POTENCIA ABSORBIDA + - 5 %	

CONDICIONES ACUSTICAS:

RUIDO CON CABINA EN CAMPO ABIERTO A 1M DE DISTANCIA:	67 dB(A)
RUIDO SIN CABINA EN CAMPO ABIERTO A 1M DE DISTANCIA:	82 dB(A)

MATERIALES DE CONSTRUCCION:

CUERPO/LATERALES/CARTER:	FUNDICION GG20
EJE TAMAÑOS 60.20 A 33.30:	ACERO FORJADO CK 45
ROTORES - TAMAÑOS 34.20 A 36.20:	FUNDICIÓN NODULAR GGG-50
EJES TAMAÑOS 34.20 A 36.20:	ACERO CK 45
ENGRANAJES:	ACERO 18 CR MO 4 TRATADOS Y RECTIFICADOS
BANCADA:	ACERO ST 37

ACCESORIOS INCLUIDOS:

POLEA TRAPEZOIDAL SPZ DIN2211 D.P. 95 2 CAN.

POLEA TRAPEZOIDAL SPZ DIN2211 D.P. 100 2 CAN.

CORREA TRAPEZOIDAL DIN - 7753 XPZ1212

BANCADA-SILENCIADOR DN-50 PG-30-F1 PRESION

MANGUITO DE GOMA DN 50 NEOPRENO 140 GRADOS 2

PIE ELASTICO DSD 100 (C/O C/T) 75-DUREZA

SILENCIADOR ASPIRACION-L PG-30-F1 DN-50

TUBO BRIDA DN-50 GRUPO PG-30-F1 /L= 120mm

VALVULA RETENCION DN-50 CINCADA

VALVULA SEGURIDAD VSP DN-50 CINCADA PRESION C

CABINA INSONORIZADA:

DN-50/80 PG-30-F1 CON SUELO RAL7044/7039 MANOMETRO+VACUOMETRO+448.720/MOTOR

220-380V 50H DE 0,25 kw PARA VENTILADOR.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS **ELÉCTRICOS**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-001: CABLE ELECTRICO VV-K
SERVICIO: MANIOBRA Y MANDO

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE:

MARCA:	PRYSMIAN O SIMILAR
MODELO:	VV-K 0,6/1kV
TIPO:	CABLE TERMOPLASTICO

CABLE FLEXIBLE

NO PROPAGACION DE LA LLAMA UNE EN 50265-2-1

REDUCIDA EMISION DE HALOGENOS UNE EN 50267-2-1 RESISTENCIA A LA ABSORCION DE AGUA

RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA

RESISTENCIA A LOS AGENTES QUIMICOS

RESISTENCIA A LAS GRASAS Y ACEITES

NORMA CONSTRUCTIVA UNE 21123-1

TEMPERATURA DE SERVICIO (instalación fija): -25°C, +70°C (CABLE TERMOPLASTICO)

TENSION NOMINAL DE SERVICIO: 0,6/1kV

ENSAYO DE TENSION EN A.C. DURANTE 5 MINUTOS: 3500V

ENSAYOS DE FUEGO:

NO PROPAGACION DE LA LLAMA: UNE EN 50265-2-1; IEC 60332-1; NFC 32070-C2

REDUCIDA EMISION DE HALOGENOS: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; EMISION CIH<20%

DESCRIPCION:

CONDUCTOR:

METAL:	COBRE ELECTROLITICO RECOCIDO
FLEXIBILIDAD:	FLEXIBLE, CLASE 5, SEGÚN UNE 21022
TEMPERATURA MAX. CONDUCTOR:	70°C EN SERVICIO PERMANENTE, 160°C EN CORTOCIRCUITO

AISLAMIENTO:

MATERIAL:	MEZCLA DE POLICLORURO DE VINILO (PVC), TIPO PVC/A
COLORES:	1 CONDUCTOR AMARILLO/VERDE, EL RESTO NEGROS NUMERADOS

CUBIERTA:

MATERIAL:	MEZCLA DE POLICLORURO DE VINILO (PVC), TIPO ST1
COLORES:	NEGRO

APLICACIONES:

APTO PARA CONTROL Y MANDO, CON BUENAS CARACTERISTICAS DE RESISTENCIA A LA GRASA Y ACEITES.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-005: CABLE ELECTRICO RV
SERVICIO: REDES DE DISTRIBUCIÓN,

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE:

MARCA:	PRYSMIAN O SIMILAR
MODELO:	RV 0,6/1kV
TIPO:	CABLE TERMOESTABLE

NO PROPAGACION DE LA LLAMA UNE EN 50265-2-1
 NO PROPAGACION DEL INCENDIO UNE EN 50266-2-4
 REDUCIDA EMISION DE HALOGENOS UNE EN 50267-2-1
 RESISTENCIA A LA ABSORCION DE AGUA
 RESISTENCIA AL FRIO
 RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA
 RESISTENCIA A LOS AGENTES QUIMICOS
 RESISTENCIA A LAS GRASAS Y ACEITES

NORMA CONSTRUCTIVA UNE 21123-1
 TEMPERATURA DE SERVICIO (instalación fija): -25°C, +90°C (CABLE TERMOESTABLE)
 TENSION NOMINAL DE SERVICIO: 0,6/1kV
 ENSAYO DE TENSION EN A.C. DURANTE 5 MINUTOS: 3500V

ENSAYOS DE FUEGO:

NO PROPAGACION DE LA LLAMA: UNE EN 50265-2-1; IEC 60332-1; NFC 32070-C2
 NO PROPAGACION DEL INCENDIO: UNE EN 50266-2-4; IEC 60332-3
 REDUCIDA EMISION DE HALOGENOS: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; EMISION CIH<14%

DESCRIPCION:

CONDUCTOR:

METAL:	COBRE ELECTROLITICO RECOCIDO
FLEXIBILIDAD:	RIGIDO, CLASE 1 HASTA 4mm ² , RIGIDO CLASE 2 DESDE 6mm ² , SEGÚN UNE 21022
TEMPERATURA MAX. CONDUCTOR:	90°C EN SERVICIO PERMANENTE, 250°C EN CORTOCIRCUITO

AISLAMIENTO:

MATERIAL:	EZCLA DE POLIETILENO RETICULADO (XLPE), TIPO DIX3 SEGÚN HD 603-1
COLORES:	AMARILLO/VERDE, AZUL, GRIS, MARRON Y NEGRO; SEGÚN UNE 21089-1

CUBIERTA:

MATERIAL:	MEZCLA DE POLICLORURO DE VINILO(PVC), TIPO DMV-18 SEGÚN HD 603-1
COLORES:	NEGRO

APLICACIONES:

PARA REDES DE DISTRIBUCION, ACOMETIDAS, INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR E INSTALACIONES EN LAS QUE LA FLEXIBILIDAD NO ES UNA NECESIDAD IMPERIOSA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-010: CABLE ELECTRICO DN-K
SERVICIO: BOMBAS SUMERGIBLES

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE:

MARCA: PRYSMIAN O SIMILAR
 MODELO: DN-K 0,6/1kV
 TIPO: CABLE TERMOESTABLE

CABLE FLEXIBLE

NO PROPAGACION DE LA LLAMA UNE EN 50265-2-1

RESISTENCIA A LA ABSORCION DE AGUA

RESISTENCIA AL FRIO

RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA

RESISTENCIA A LOS AGENTES QUIMICOS

RESISTENCIA A LAS GRASAS Y ACEITES

RESISTENCIA A LA ABRASIÓN

NORMA CONSTRUCTIVA UNE 21123-1

TEMPERATURA DE SERVICIO (instalación fija): -25°C, +90°C (CABLE TERMOESTABLE)

TENSION NOMINAL DE SERVICIO: 0,6/1kV

ENSAYO DE TENSION EN A.C. DURANTE 5 MINUTOS: 3500V

ENSAYOS DE FUEGO:

NO PROPAGACION DE LA LLAMA: UNE EN 50265-2-1; IEC 60332-1; NFC 32070-C2

DESCRIPCION:

CONDUCTOR:

METAL: COBRE ELECTROLITICO RECOCIDO

FLEXIBILIDAD: FLEXIBLE, CLASE 5, SEGÚN UNE 21022

TEMPERATURA MAX. CONDUCTOR: 90°C SERVICIO PERMANENTE, 250°C CORTOCIRCUITO

AISLAMIENTO:

MATERIAL: ELASTOMERO TERMOESTABLE DE ETILENO-PROPILENO (EPR)

COLORES: AZUL, GRIS, MARRON Y NEGRO; SEGÚN UNE 21089-1

CUBIERTA:

MATERIAL: POLICLOROPRENO DEL TIPO SE1, SEGÚN IEC

COLORES: NEGRO

APLICACIONES:

ADECUADO PARA AQUELLAS INSTALACIONES DONDE SEREQUIERA UNA GRAN FLEXIBILIDAD DEL CABLE, SIENDO ESPECIALMENTE INDICADOS EN APLICACIONES QUE EXIJAN RESISTENCIA AL CALOR Y AL FRIO, A LOS ACEITES, GRASAS E HIDROCARBUOROS Y MUY BUEN COMPORTAMIENTO FRENTE A LA HUMEDAD Y AL AGUA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-015: CABLE ELECTRICO RZ1-K
SERVICIO: MONTAJE SOBRE BANDEJAS

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE:

MARCA:	PRYSMIAN O SIMILAR
MODELO:	RZ1-K 0,6/1kV
TIPO:	CABLE TERMOESTABLE

CABLE FLEXIBLE

NO PROPAGACION DE LA LLAMA UNE EN 50265-2-1

NO PROPAGACION DEL INCENDIO UNE EN 50266-2-4

BAJA EMISION DE HUMOS OPACOS UNE EN 50268

LIBRE DE HALOGENOS UNE EN 50267-2-1

REDUCIDA EMISION DE GASES TOXICOS NFC 20454

MUY BAJA EMISION DE GASES CORROSIVOS UNE EN 50267-2-3

RESISTENCIA A LA ABSORCION DE AGUA

RESISTENCIA AL FRIO

RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA

NORMA CONSTRUCTIVA UNE 21123-4

NORMA CONSTRUCTIVA UNE 21123-4

TEMPERATURA DE SERVICIO (instalación fija): -40°C, +90°C (CABLE TERMOESTABLE)

TENSION NOMINAL DE SERVICIO: 0,6/1kV

ENSAYO DE TENSION EN A.C. DURANTE 5 MINUTOS: 3500V

ENSAYOS DE FUEGO:

NO PROPAGACION DE LA LLAMA: UNE EN 50265-2-1; IEC 60332-1; NFC 32070-C2

NO PROPAGACION DEL INCENDIO: UNE EN 50266-2-4; IEC 60332-3; NFC 32070-C1

LIBRE DE HALOGENOS: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; BS 6425-1

REDUCIDA EMISION DE GASES TOXICOS: NES 713; NFC 20454; It<1,5

BAJA EMISION DE HUMOS OPACOS: UNE EN 50268; IEC 61034-1,2

MUY BAJA EMISION DE GASES CORROSIVOS: UNE EN 50267-2-3; IEC 60754-2; NFC 20453; BS 6425-2; pH>4,3; C<10uS/mm

DESCRIPCION:

CONDUCTOR:

METAL: COBRE ELECTROLITICO RECOCIDO

FLEXIBILIDAD: FLEXIBLE, CLASE 5, SEGÚN UNE 21022

TEMPERATURA MAX. CONDUCTOR: 90°C SERVICIO PERMANENTE, 250°C CORTOCIRCUITO

AISLAMIENTO:

MATERIAL: MEZCLA DE POLIETILENO RETICULADO (XLPE), TIPO DIX3

COLORES: AMARILLO/VERDE, AZUL, GRIS, MARRON Y NEGRO; SEGÚN UNE 21089-1

CUBIERTA:

MATERIAL: MATERIAL: MEZCLA ESPECIAL CERO HALOGENOS, TIPO AFUMEX Z1

COLORES: VERDE, CON FRANJA DE COLOR IDENTIFICATIVA DE LA SECCION

APLICACIONES:

CABLE ESPECIALMENTE ADECUADO PARA INSTALACIONES EN LOCALES DE PUBLICA CONCURRENCIA.

EN CENTROS INFORMATICOS, AEROPUERTOS, NAVES INDUSTRIALES, PARKINGS,

TUNELES FERROVIARIOS Y DE CARRETERAS, FERROCARRILES Y METROPOLITANOS,

LOCALES DE DIFICIL VENTILACION Y/O EVACUACION, LINEAS GENERALES DE ALIMENTACION, DERIVACIONES INDIVIDUALES, ETC.

EN TODA INSTALACION DONDE EL RIESGO DE INCENDIO NO SEA DESPRECIABLE COMO

P.E.: INSTALACIONES EN MONTAJE SUPERFICIAL, CANALIZACIONES VERTICALES EN EDIFICIOS O SOBRE BANDEJAS, ETC.

TAMBIEN DEBEN EMPLEARSE EN LOS PROYECTOS DE ECOBIOCONSTRUCCION LINEAS GENERALES DE ALIMENTACION (L.G.A.)

DERIVACIONES INDIVIDUALES (D.I.)

INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS LOCALES PUBLICA CONCURRENCIA

LOCALES CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSION INDUSTRIAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-020: CABLE ELECTRICO ES07Z1-K
SERVICIO: INST. INTERIORES, MONTAJE SOBRE BANDEJAS

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE:

MARCA: PRYSMIAN O SIMILAR
 MODELO: ES07Z1-K 450/750V
 TIPO: CABLE TERMOPLASTICO

CABLE FLEXIBLE

NO PROPAGACION DE LA LLAMA UNE EN 50265-2-1
 NO PROPAGACION DEL INCENDIO UNE EN 50266-2-4
 BAJA EMISION DE HUMOS OPACOS UNE EN 50268
 LIBRE DE HALOGENOS UNE EN 50267-2-1
 REDUCIDA EMISION DE GASES TOXICOS NFC 20454
 MUY BAJA EMISION DE GASES CORROSIVOS UNE EN 50267-2-3
 RESISTENCIA A LA ABSORCION DE AGUA
 RESISTENCIA AL FRIO

NORMA CONSTRUCTIVA UNE 211002

TEMPERATURA DE SERVICIO (instalación fija): -40°C, +70°C (CABLE TERMOPLASTICO)
 TENSION NOMINAL DE SERVICIO: 450/750V
 ENSAYO DE TENSION EN A.C. DURANTE 5 MINUTOS: 2500V

ENSAYOS DE FUEGO:

NO PROPAGACION DE LA LLAMA: UNE EN 50265-2-1; IEC 60332-1; NFC 32070-C2
 NO PROPAGACION DEL INCENDIO: UNE EN 50266-2-4; IEC 60332-3; NFC 32070-C1
 LIBRE DE HALOGENOS: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; BS 6425-1
 REDUCIDA EMISION DE GASES TOXICOS: NES 713; NFC 20454; It<1,5
 BAJA EMISION DE HUMOS OPACOS: UNE EN 50268; IEC 61034-1,2
 MUY BAJA EMISION DE GASES CORROSIVOS: UNE EN 50267-2-3; IEC 60754-2; NFC 20453;

DESCRIPCION:

CONDUCTOR:

METAL: COBRE ELECTROLITICO RECOCIDO
 FLEXIBILIDAD: FLEXIBLE, CLASE 5, SEGÚN UNE 21022
 TEMPERATURA MAX. CONDUCTOR: 70°C EN SERVICIO PERMANENTE, 160°C EN CORTOCIRCUITO

AISLAMIENTO:

MATERIAL: MEZCLA ESPECIAL TERMOPLASTICA, CERO HALOGENOS, TIPO AFUMEX TI Z1
 COLORES: AMARILLO, AMARILLO/VERDE, AZUL, BLANCO, GRIS, MARRON, ROJO Y NEGRO

APLICACIONES:

CABLE EXTRADESLIZANTE ESPECIALMETE ADECUADO PARA INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS EN LOCALES DE PUBLICA CONCURRENCIA.
 EN CENTROS INFORMATICOS, AEROPUERTOS, NAVES INDUSTRIALES, PARKINGS, TUNELES FERROVIARIOS Y DE CARRETERAS, FERROCARRILES Y METROPOLITANOS, LOCALES DE DIFICIL VENTILACION Y/O EVACUACION, ETC.
 EN TODA INSTALACION DONDE EL RIESGO DE INCENDIO NO SEA DESPRECIABLE COMO P.E.: INSTALACIONES EN MONTAJE SUPERFICIAL, CANALIZACIONES VERTICALES EN EDIFICIOS O SOBRE BANDEJAS, ETC. TAMBIEN DEBE EMPLEARSE EN LOS PROYECTOS DE ECOBIOCONSTRUCCION.
 DERIVACIONES INDIVIDUALES (D.I.)
 INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS LOCALES PÚBLICA CONCURRENCIA
 CABLEADO INTERIOR DE CUADROS
 LOCALES CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSION INDUSTRIAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-025: CAJA DE DISTRIBUCION
SERVICIO: VARIOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-030: CAJA ESTANCA CON PULSADOR SETA DE EMERGENCIA
SERVICIO: VARIOS

CARACTERÍSTICAS:

MARCA:	CRADY O SIMILAR
MODELO:	DYBOX 80
MATERIAL:	AUTOEXTINGUIBLE DE DOBLE AISLAMIENTO
PROTECCION:	IP-557 SEGÚN NORMA UNE 20324
CIERRE:	CAJA Y TAPA SOBRE JUNTA DE GOMA
APRIETE:	TORNILLOS
DIMENSIONES:	VARIAS

EQUIPADA CON BORNAS DE CONEXIÓN
ENTRADA POR PRENSAESTOPAS

CARACTERÍSTICAS:

MARCA:	TELEMECANIQUE O SIMILAR
MODELO:	XAL K-179
MANDO	SETA DE EMERGENCIA CON PULSADOR DE CONFIRMACIÓN DE ARRANQUE, REARMABLE
MATERIAL:	POLICARBONATO DE DOBLE AISLAMIENTO
PROTECCION:	IP-66
PINTURA ACABDO:	ESTANDAR
NORMAS FABRICACION:	IEC 947

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETE-055: TRANSFORMADOR 50KVA	
SERVICIO: CENTRO TRANSFORMACION	1/2

CARACTERÍSTICAS:

MARCA:	COTRADIS O SIMILAR
POTENCIA:	50kVA
DIELECTRICO:	SUMERGIDO EN ACEITE MINERAL s/norma UNE 21.320/5-IEC 296

CUBA DE ALETAS

REFRIGERACION NATURAL

COLOR CAPA EXTERIOR AZUL VERDOSO MUY OSCURO DEL TIPO 8010-B10G s/norma UNE 48103

TENSION ASIGNADA PRIMARIA: 24kV (Tensión más elevada para el material)

TENSION ASIGNADA SECUNDARIA: 420V ENTRE FASES EN VACIO

REGULACION SIN TENSION: + 2,5 + 5% ó + 2,5 + 5 + 7,5 + 10%

GRUPO DE CONEXIÓN: Yzn 11 - Dyn 11

PERDIDAS EN VACIO: 190W

PERDIDAS EN CARGA: 1100W

IMPEDANCIA DE CORTOCIRCUITO a 75°C: 4%

INTENSIDAD DE VACIO AL 100% Vn: 3,5

NIVEL DE POTENCIA ACUSTICA: 52dB

CAIDA DE TENSION A PLENA CARGA:

Cos fi=1 2,3 %

Cos fi=0,8 3,8%

RENDIMIENTO CARGA 100%:

Cos fi=1 97,5 %

Cos fi=0,8 96,9 %

RENDIMIENTO CARGA 75%:

Cos fi=1 97,9 %

Cos fi=0,8 97,4 %

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETE-055: TRANSFORMADOR 50kVA	
SERVICIO: CENTRO TRANSFORMACION	2/2

DIMENSIONES:

LARGO x ANCHO:	830 x 620 mm
ALTO A TAPA:	738 mm
ALTO A MT:	1123 mm
ALTO A BT:	863 mm
CARROS:	520 mm
ANCHO DE RUEDAS:	40 mm
DIAMETRO RUEDAS:	125 mm
DISTANCIA ENTRE GANCHOS:	530 mm
PASABARRAS BT:	M-12
VOLUMEN DE ACEITE:	92 litros
PESO TOTAL:	453 kg

ACCESORIOS DE SERIE:

CONMUTADOR DE REGULACION MANIOBRABLE SIN TENSION PASATAPAS MT DE PORCELANA

PASABARRAS BT DE PORCELANA

2 TERMINALES DE TIERRA

DISPOSITIVO DE VACIADO Y TOMA DE MUESTRAS DISPOSITIVO DE LLENADO

PLACA DE CARACTERISTICAS

PLACA DE SEGURIDAD E INSTRUCCIONES DE SERVICIO 2 CANGAMOS DE ELEVACION

4 DISPOSITIVOS DE ARRIOSTRAMIENTO

TOTALMENTE CONECTADO Y MONTADO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-065: CONDUCTOR LINEA AEREA MT
SERVICIO: DISTRIBUCION LINEAS ELECTRICAS AEREAS MEDIA TENSION

CARACTERÍSTICAS:

DENOMINACION:	LA-56
SECCION:	54,6mm ²
DIAMETRO:	9,45mm
COMPOSICION:	6+1 (6 ALAMBRES DE ALUMINIO + 1 ALAMBRE ACERO)
CARGA DE ROTURA:	1640daN
RESISTENCIA ELECTRICA (20°C):	0,6136 ohmios/km
MODULO DE ELASTICIDAD:	8100 N/mm ²
COEF. DILATACION LINEAL:	19,1 x 10 ⁻⁶

LAS CARACTERISTICAS DE ESTE TIPO DE CONDUCTORES RESPONDEN A LO ESPECIFICADO EN LAS NORMAS SIGUIENTES:

- UNE 21005: ALAMBRES DE ACERO GALVANIZADO PARA CABLES DE ALUMINIO Y ALEACION DE ALUMINIO, CON ALMA DE ACERO, DESTIANDOS A LINEAS ELECTRICAS AEREAS
- UNE 21014: ALAMBRES DE ALUMINIO PARA CONDUCTORES DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS
- UNE 21016: CABLES DE ALUMINIO CON ALMA DE ACERO PARA LAS LINEAS ELECTRICAS AEREAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-070: PICA DE TIERRA
SERVICIO: RED DE TIERRAS

CARACTERÍSTICAS:

MARCA:	KLK O SIMILAR
MATERIAL:	ACERO COBRIZADO
LONGITUD:	2 m
DIAMETRO:	18,3 mm
NORMAS:	UNESA 6501 E
SUPLEMENTOS:	GRAPAS FIJACION DE COBRE CON TORNILLOS DE LATON

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-075: CABLE DE COBRE DESNUDO
SERVICIO: RED DE TIERRAS

CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL:	COBRE
CARGA DE ROTURA:	250 a 300 N/mm2
ALARGAMIENTO A LA ROTURA:	25 a 30%
TRATAMIENTO:	RECOCIDO
Nº ALAMBRES:	DE 7 a 19
PUNTO DE FUSION:	1083°C
SECCION:	35, 50 mm2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-080: LUMINARIA FLUORESCENTE ESTANCA
SERVICIO: ALUMBRADO INTERIOR

CARACTERÍSTICAS:

MARCA:	CARANDINI O SIMILAR
TIPO:	LUMINARIA FLUORESCENTE ESTANCA
Nº DE TUBOS:	1x36W Y 2x36W
MONTAJE:	EN SUPERFICIE
CUERPO:	POLICARBONATO INYECTADO AUTOEXTINGUIBLE. CUBETA DE POLICARBONATO INYECTADO AUTOEXTINGUIBLE ESTABILIZADO A RADIACIONES ULTRAVIOLETAS
REFLECTOR:	ACERO CINCADE Y PINTADO GRIS RAL 7035
PROTECCION:	IP-65, CLASE 1
INSTALACION ELECTRICA:	230V. ALTO FACTOR CON EQUIPO DE ENCENDIDO INCORPORADO Y TOMAS DE TIERRA

TOTALMENTE MONTADO Y CONEXIONADO, INCLUYENDO ELEMENTOS DE SUJECCION

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-085: LUMINARIA FLUORESCENTE DECORATIVA
SERVICIO: ALUMBRADO INTERIOR

CARACTERÍSTICAS:

MARCA:	PHILIPS O SIMILAR
TIPO:	LUMINARIA FLUORESCENTE DECORATIVA PARA ALUMBRADO EN EDIFICIOS DE OFICINAS O ZONAS NOBLES
Nº DE TUBOS:	2x36W
MONTAJE:	EMPOTRADA EN FALSO TECHO
CUERPO:	CHAPA DE ACERO PINTADA EN BLANCO
DIFUSOR:	REFLECTORES LATERALES BLANCOS CON BORNAS TRANSVERSALES DE ALUMINIO LACADO EN BLANCO PARA LUZ DIFUSA
INSTALACION ELECTRICA:	230V. ALTO FACTOR CON EQUIPO DE ENCENDIDO INCORPORADO Y TOMAS DE TIERRA

TOTALMENTE MONTADO Y CONEXIONADO, INCLUYENDO ELEMENTOS DE SUJECCION

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-090: LUMINARIA INCANDESCENTE
SERVICIO: ALUMBRADO INTERIOR

CARACTERÍSTICAS:

MARCA:	PHILIPS O SIMILAR
TIPO:	LUMINARIA INCANDESCENTE CIRCULAR TIPO DOWNLIGHT
LUMINARIA:	60W, INCANDESCENTE
TAPA Y ANILLO:	ALUMINIO LACADO EN BLANCO
REFLECTOR:	ALUMINIO COLOR PLATA MATE
PROTECCION:	IP-20
INSTALACION ELECTRICA:	230V

TOTALMENTE MONTADO Y CONEXIONADO, INCLUYENDO ELEMENTOS DE SUJECCION

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-100: EQUIPO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA
SERVICIO: ALUMBRADO EMERGENCIA

CARACTERÍSTICAS:

MARCA: LEGRAND O SIMILAR
 TIPO: EQUIPO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA
 ILUMINACION: FLUORESCENTE
 PROTECCION: IP-55, CLASE II
 POTENCIA: 6W
 LUMENES: 140 lm

TOTALMENTE MONTADO Y CONEXIONADO, INCLUYENDO ELEMENTOS DE SUJECCION

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETE-105: CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION	
SERVICIO: DISTRIBUCION Y PROTECCION BT	1/2

CARACTERÍSTICAS:

MARCA:	MERLIN GERIN O SIMILAR
APARELLAJE:	SCHNEIDER O SIMILAR
TENSION DE AISLAMIENTO:	1000V
TENSION DE UTILIZACION:	400V
GRADO DE PROTECCION:	IP-55 (ESTANDAR)
PINTURA:	TC FOSFATADA Y PASIVIZADA AL CROMO, 2mm DE ESPESOR

EL EMBARRADO SE REALIZARA CON BARRAS DE COBRE ELECTROLITICO, FIJADAS MEDIANTE SOPORTES, CAPAZ DE SOPORTAR EL CALENTAMIENTO Y LOS ESFUERZOS ELECTRODINAMICOS PRODUCIDOS POR LA INTENSIDAD PRESUNTA DE CORTOCIRCUITO EN EL CUADRO QUE ES DE 25ka.

NORMATIVA:

CEI 439-1
NF-EN60439-1
BS 5486
VDE 0660-500
NBN C63-439.

ENSAYOS:

EL CUADRO IRA CERTIFICADO CON LOS SIETE ENSAYOS TIPO DE ACUERDO CON LA NORMA UNE EN 60439-1

VERIFICACION DE LOS LIMITES DE CALENTAMIENTO

VERIFICACION DE LAS PROPIEDADES DIELECTRICAS

VERIFICACION DE LA RESISTENCIA A CORTOCIRCUITOS

VERIFICACION DE LA EFICACIA DEL CIRCUITO DE PROTECCION

VERIFICACION DE LAS DISTANCIAS DE AISLAMIENTO Y LINEAS DE FUGA VERIFICACION DEL FUNCIONAMIENTO MECANICO

VERIFICACION DEL GRADO DE PROTECCION

TOTALMENTE MONTADO Y CONEXIONADO, INCLUYENDO ELEMENTOS DE SUJECCION

APARAMENTA:

- 1 INTERRUPTOR GENERAL 4x100 A.
- 9 INTERRUPTOR DIFERENCIAL MERLIN GERIN 4P 25A SENSIBILIDAD 30mA CLASE A SI o similar
- 2 DISYUNTORES MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR CON 2 CONTACTOS AUX. GV2 ME-06 DE TELEMECANIQUE O SIMILAR
- 5 DISYUNTORES MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR CON 2 CONTACTOS AUX. GV2 ME-08 DE TELEMECANIQUE O SIMILAR
- 2 DISYUNTORES MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR CON 2 CONTACTOS AUX. GV2 P-16 DE TELEMECANIQUE O SIMILAR
- 7 CONTACTORES TRIPOLARES MODELO LC1 D09 DE TELEMECANIQUE O SIMILAR CON CONTACTOS AUXILIARES 2 NC + 2 NA. CON RELE Y PULSADOR DE PARADA ASOCIADO.
- 1 CONTACTOR TRIPOLARES MODELO LC1 D12 DE TELEMECANIQUE O SIMILAR CON CONTACTOS AUXILIARES 2 NC + 2 NA. CON RELE Y PULSADOR DE PARADA ASOCIADO.
- 3 INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS MERLIN GERIN C60H DE 16A IV CON VIGI 300mA o similar
- 1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO MERLIN GERIN C60H DE 20A IV CON VIGI 300mA o similar
- 1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO MERLIN GERIN C60H DE 40A IV CON VIGI 30mA o similar
- 1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO MERLIN GERIN C60 DE 10A CON VIGI II 300mA o similar
- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MERLIN GERIN C60-A-SI DE 40A III CON VIGI 300mA o similar
- 9 CONTACTORES BIPOLARES MODELO LC1 SK DE TELEMECANIQUE O SIMILAR
- 9 PILOTOS SEÑALIZADORES (NEÓN VERDE) A 220 V DELECSA MOD. D1411 O SIMILAR
- 9 PILOTOS SEÑALIZADORES (NEÓN ROJO) A 220 V DELECSA MOD. D1411 O SIMILAR

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETE-105: CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION	
SERVICIO: DISTRIBUCION Y PROTECCION BT	2/2

- 9 CONMUTADORES DE LEVAS 3 POSICIONES MOD. K10 DE 10A DE TELEMECANIQUE O SIMILAR
- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MERLIN GERIN C60-H DE 10A II o similar
- 1 BLOQUE DIFERENCIAL MERLIN GERIN VIGI C60 DE 10A II Y 30mA o similar
- EQUIPO DE CALEFACCIÓN PARA CUADRO CON RESISTENCIAS ANTICONDENSACIÓN CON VENTILADOR MOD. EGL-400 DE ELDOM O SIMILAR
- 1 EQUIPO SAI DE 300 VA Y 230V CON RECTIFICADOR, CONTACTOR ESTÁTICO BY-PASS Y BATERÍA PARA AUTONOMÍA DE 15 MIN.
- 1 MECANISMO DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES TRANSITORIAS DE ORIGEN ATMOSFÉRICO Y DE MANIOBRA 1F+N DE MERIN GERIN MOD PRD40 O SIMILAR.
- TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 230V AC./24V DC. DE 10A

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-110: EQUIPO CORRECTOR DEL FACTOR DE POTENCIA
SERVICIO: MEJORA FACTOR DE POTENCIA

CARACTERÍSTICAS:

MARCA:	MERLIN GERIN O SIMILAR
TENSION DE SERVICIO:	400V
FRECUENCIA:	50Hz
POTENCIA TOTAL:	12,5kVar
GRADO DE PROTECCION:	IP-31
EJECUCION:	ARMARIO DE CHAPA DE ACERO
NORMATIVA:	CEI 439-1, EN 60439

COMPOSICION:

ENVOLVENTE COFRET PRISMA

CONDENSADORES VARPLUIS, PROTEGIDOS CON MEMBRANA DE SOBREPRESION Y FUSIBLE INTERNO

CONTACTORES CON RESISTENCAIS DE PREINSERCIÓN

REGULADOR DE ENERGIA REACTIVA CON SISTEMA ANTIPENDULEO.

PARA UN MEJOR FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO, SE PROCEDERÁ A REALIZAR LA MEDIDA DE LA ENERGÍA REACTIVA CUANDO LOS EQUIPOS ESTÉN COLOCADOS, Y SE PROCEDERÁ A LA ELECCIÓN DEL EQUIPO QUE MEJOR SE AJUSTE A ESTA POTENCIA REAL.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ETE-115: EQUIPO DE CONTROL Y TELEGESTIÓN
SERVICIO: GESTIÓN Y COMUNICACIÓN DE PARÁMETROS DE LA EDAR
1/2

EQUIPO DE CONTROL PLC:

MARCA:	OMRON O SIMILAR
TIPO	CJ1
CPU	CJ1M CPU11, CPU 160 E/S 5 Kpasos, 32 kW PUERTO RS-232
FUENTE DE ALIMENTACIÓN	CJ1W PA205 R 220 VA CAP 5 A
ENTRADAS DIGITALES	CJ1W ID211, MODULO DE 16 ENTRADAS DIGITALES
ENTRADAS ANALÓGICAS	CJ1W ADO41-V1, MODULO DE 4 ENTRADAS ANALÓGICAS
SALIDAS DIGITALES	CJ1W OC211, MÓDULO DE 16 SALIDAS DIGITALES

TELEGESTIÓN:

EQUIPO DE COMUNICACIONES VIA GSM/GPRS COMPUESTO POR MODEM GSM/GPRS GDW-11 DE WESTERMO O SIMILAR

ANTENA. CABLE RS-232 PARA COMUNICACIÓN CON PLC Y PROGRAMA DE TAREAS INCLUIDO

FUNCIONAMIENTO:

LA FINALIDAD DEL EQUIPO DE TELEGESTIÓN ES LA DEL ENVIO DE MENSAJES, A LA CENTRAL DE CONTROL, DE LAS ALARMAS CRÍTICAS QUE PUEDEN GENERARSE EN EL PROCESO Y QUE PRODUCIRÍAN EL MAL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA. EL EQUIPO SE DEBERÁ CONFIGURAR DE ACUERDO A ESTA PREMISA, Y SE DIFERENCIARÁN TRES NIVELES DE ALARMA:

- NIVEL BAJO: CUANDO SE PRODUZCA UN MAL FUNCIONAMIENTO EN UN ELEMENTO NO PRIORITARIO (LA ALARMA QUEDARÁ REGISTRADA Y NO SE ENVIARÁ MENSAJE)
- NIVEL MEDIO: CUANDO EN UN PERIODO NO INFERIOR A 24 H SE HAYA PRODUCIDO MÁS DE DOS ALARMAS DE NIVEL BAJO, CUANDO SE PRODUZCA UN FALLO EN UNA DE LAS BOMBAS PERO LA DE RESERVA FUNCIONE CORRECTAMENTE (SE PROCEDERÁ AL ENVIO DE MENSAJE CON EL TEXTO CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE ALARMA)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETE-115: EQUIPO DE CONTROL Y TELEGESTIÓN	
SERVICIO: GESTIÓN Y COMUNICACIÓN DE PARÁMETROS DE LA EDAR	2/2

LAS BOYAS DE NIVEL SE CONECTARÁN A UNOS RELÉS AUXILIARES QUE PERMITIRÁN LA CONEXIÓN DIRECTA A LOS CONTACTORES DE LAS CORRESPONDIENTES BOMBAS QUE CONTROLAN.

- NIVEL ALTO: CUANDO LOS EQUIPOS DE BOMBEO NO SE ACTIVEN TANTO LA DE RESERVA COMO LA PRINCIPAL (SE PROCEDERÁ AL ENVÍO DEL MENSAJE CON UNA PRIORIDAD ALTA) TAMBIÉN SE PODRÁ ENVIAR HISTÓRICOS Y REGISTROS DE LA PLANTA

CODIFICACIÓN DE LAS SEÑALES DE CONTROL

EL AUTÓMATA DISPONDRÁ DE 16 ENTRADAS DIGITALES EN LAS CUALES SE INTRODUCIRÁ COMO MÍNIMO LAS SEÑALES DE FALLO DE LOS EQUIPOS Y EL RESTO DE SEÑALES SE CORRESPONDERÁN CON EL ESTADO DE LOS EQUIPOS, A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN.

ENTRADAS DIGIALES

- ED01** TÉRMICO BOMBA 01 BOMBEO AGUA
- ED02** TÉRMICO BOMBA 02 BOMBEO AGUA
- ED03** TÉRMICO BOMBA FANGOS
- ED04** TÉRMICO SOPLANTE 01
- ED05** TÉRMICO SOPLANTE 02
- ED06** TÉRMICO MOTOR DECANTADOR SECUNDARIO
- ED07** TÉRMICO AGITADOR DE FANGOS

SE DISPONDRÁ DE 4 ENTRADAS ANALÓGICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE PARÁMETROS DE PROCESO; Y CREACIÓN DE HISTÓRICOS.

ENTRADAS ANALÓGICAS

- EA01** NIVEL OBRA DE LLEGADA
- EA02** NIVEL AGUA TRATADA
- EA03** NIVEL DE OXÍGENO EN REACTOR

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETE-120: VARIADOR DE FRECUENCIA	
SERVICIO: SOPLANTE	1/2

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

POTENCIA MÁXIMA: 5,5 KW

Salida máxima aplicable del motor ²		kW																							
Características de salida	Capacidad del variador	kVA																							
	Corriente nominal	A																							
	Tensión máxima	Trifásica; 380/400/415/440/460/480 V (proporcional a la tensión de entrada)																							
	Frecuencia máx. de salida	400 Hz (programable)																							
Fuente de alimentación	Tensión nominal de entrada y frecuencia	Trifásica 380/400/415/440/460/480 V, 50/60 Hz																							
	Fluctuaciones de tensión admisibles	+10%, -15%																							
	Fluctuaciones de frecuencia admisibles	±5%																							
Prevención de armónicos	Reactancia de c.c.	Opcional										Especificado													
	Entrada de 12 pulsos	No disponible										Disponible ³													

CARACTERÍSTICAS DE CONTROL

MÉTODO DE CONTROL:

PWM DE ONDA SENOIDAL CONTROL VECTORIAL DE LAZO CERRADO, CONTROL VECTORIAL DE LAZO ABIERTO 1&2, CONTROL V/F , CONTROL V/F CON PG

CARACTERÍSTICAS DEL PAR:

- 150% A 0,3 HZ (CONTROL VECTORIAL DE LAZO ABIERTO 2)
- 150% A 0 RPM (CONTROL VECTORIAL DE LAZO CERRADO)

RANGO DE CONTROL DE VELOCIDAD:

- 1:200 (CONTROL VECTORIAL DE LAZO ABIERTO)
- 1:1000 (CONTROL VECTORIAL DE LAZO CERRADO)

PRECISIÓN DEL CONTROL DE VELOCIDAD:

- ± 0,2% (CONTROL VECTORIAL DE LAZO ABIERTO)
- ± 0,02% (CONTROL VECTORIAL DE LAZO CERRADO)
- (25 °C ± 10 °C)

RESPUESTA DEL CONTROL DE VELOCIDAD:

- 10 HZ (CONTROL VECTORIAL DE LAZO ABIERTO 2)
- 30 HZ (CONTROL CON PG)

LÍMITES DE PAR:

PROPORCIONADOS (SE PUEDEN CAMBIAR 4 PASOS DE CUADRANTE MEDIANTE CONFIGURACIÓN DE CONSTANTES) (CONTROL VECTORIAL)

PRECISIÓN DE PAR: ± 5%

RANGO DE FRECUENCIA: 0,01 A 400 HZ

PRECISIÓN DE FRECUENCIA (CARACTERÍSTICAS DE TEMPERATURA):

- REFERENCIAS DIGITALES: ± 0,01% (-10 °C A +40 °C)
- REFERENCIAS ANALÓGICAS: ± 0,1% (25 °C ±10 °C)

RESOLUCIÓN DE CONFIGURACIÓN DE FRECUENCIA:

- REFERENCIAS DIGITALES: 0,01 HZ
- REFERENCIAS ANALÓGICAS: 0,025/50 HZ (11 BITS MÁS SIGNO)

RESOLUCIÓN DE FRECUENCIA DE SALIDA: 0,001 HZ

CAPACIDAD DE SOBRECARGA Y CORRIENTE MÁXIMA:

- 150% DE LA CORRIENTE NOMINAL DE SALIDA DURANTE 1 MINUTO
- 200% DE LA CORRIENTE NOMINAL DE SALIDA DURANTE 0,5 SEG.

SEÑAL DE CONFIGURACIÓN DE FRECUENCIA 0 A +10V, -10 A +10 V, 4 A 20 MA, TREN DE PULSOS

TIEMPO DE ACELERACIÓN/ DECELERACIÓN:

- 0,01 A 6000,0 S (4 COMBINACIONES SELECCIONABLES DE CONFIGURACIONES INDEPENDIENTES DE TIEMPOS DE ACELERACIÓN Y DECELERACIÓN)

PAR DE FRENO:

APROXIMADAMENTE 20% (APROXIMADAMENTE 125% CON OPCIÓN DE RESISTENCIA DE FRENO, TRANSISTOR DE FRENO INCORPORADO EN LOS VARIADORES DE 15 KW O MENOS)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
ETE-120: VARIADOR DE FRECUENCIA	
SERVICIO: SOPLANTE	2/2

FUNCIONES DE CONTROL:

REARRANQUE POR PÉRDIDA DE ALIMENTACIÓN INSTANTÁNEA, BÚSQUEDA DE VELOCIDAD, DETECCIÓN DE SOBREPAR/SUBPAR, LÍMITES DE PAR, CONTROL DE 17 VELOCIDADES (MÁXIMO), 4 TIEMPOS DE ACELERACIÓN/DECELERACIÓN, ACELERACIÓN/DECELERACIÓN DE CURVA S, CONTROL DE 3 HILOS, AUTOAJUSTE (AUTOTUNING) (DINÁMICO O ESTÁTICO), FUNCIÓN DE INTERVALO, CONTROL ON/OFF DEL VENTILADOR DE REFRIGERACIÓN, COMPENSACIÓN DE DESLIZAMIENTO, COMPENSACIÓN DE PAR, REARRANQUE AUTOMÁTICO TRAS FALLO, FRECUENCIAS DE SALTO, LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR DE LAS REFERENCIAS DE FRECUENCIA, FRENO DE C.C. PARA ARRANCAR Y PARAR, FRENO DE ALTO DESLIZAMIENTO, CONTROL PID AVANZADO, CONTROL DE AHORRO DE ENERGÍA, COMUNICACIONES MEMOBUS (RS-485/422, 19,2 KBPS MÁXIMO), 2 CONJUNTOS DE PARÁMETROS DEL MOTOR, RESET DE FALLO Y FUNCIÓN DE COPIA.

FUNCIONES DE PROTECCIÓN

PROTECCIÓN DEL MOTOR:

PROTECCIÓN MEDIANTE RELÉ TERMoeLECTRÓNICO DE SOBRECARGA.

PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE INSTANTÁNEA:

PARADA A APROXIMADAMENTE EL 200% DE LA CORRIENTE NOMINAL DE SALIDA.

PROTECCIÓN DE FUSIBLE FUNDIDO:

PARADA CON FUSIBLE FUNDIDO.

PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA:

150% DE LA CORRIENTE NOMINAL DURANTE 1 MINUTO

200% DE LA CORRIENTE NOMINAL DURANTE 0,5 SEG.

PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIÓN:

VARIADOR CLASE200: SE DETIENE CUANDO LA TENSIÓN DE C.C. DEL CIRCUITO

PRINCIPAL SUPERA LOS 410V.

VARIADOR CLASE400: SE DETIENE CUANDO LA TENSIÓN DE C.C. DEL CIRCUITO PRINCIPAL SUPERA LOS 820V.

PROTECCIÓN CONTRA BAJA TENSIÓN:

VARIADOR CLASE200: SE DETIENE CUANDO LA TENSIÓN DE C.C DEL CIRCUITO PRINCIPAL ES INFERIOR A 190V.

VARIADOR CLASE400: SE DETIENE CUANDO LA TENSIÓN DE C.C DEL CIRCUITO PRINCIPAL ES INFERIOR A 380V.

RECUPERACIÓN DE PÉRDIDA INSTANTÁNEA DE ALIMENTACIÓN

AL SELECCIONAR EL MÉTODO DE PÉRDIDA INSTANTÁNEA DE ALIMENTACIÓN, LA OPERACIÓN SE PUEDE CONTINUAR SI LA ALIMENTACIÓN SE RESTABLECE EN 2 SEGUNDOS.

RECALENTAMIENTO DEL VENTILADOR DE REFRIGERACIÓN:

PROTECCIÓN MEDIANTE TERMISTOR.

PREVENCIÓN DE BLOQUEO:

PREVENCIÓN DE BLOQUEO DURANTE LA ACELERACIÓN, DECELERACIÓN Y MARCHA INDEPENDIENTEMENTE.

PROTECCIÓN DE PUESTA A TIERRA:

PROTECCIÓN MEDIANTE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS.

INDICADOR DE CARGA:

SE ILUMINA CUANDO LA TENSIÓN DE C.C. DEL CIRCUITO PRINCIPAL ES APROXIMADAMENTE 10 VC.C O MAYOR.

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE DE SERVICIO:

-10 °C A 40 °C (TIPO CERRADO MONTADO EN PARED)

-10 °C A 45 °C (TIPO CHASIS ABIERTO)

HUMEDAD AMBIENTE DE FUNCIONAMIENTO 95% MÁX.: (SIN CONDENSACIÓN)

TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO:

-20 °C A + 60 °C (TEMPERATURA TEMPORAL DURANTE EL TRANSPORTE)

UBICACIÓN DE APLICACIÓN: INTERIORES (SIN GASES CORROSIVOS, POLVO, ETC.)

ALTITUD: 1000 M MÁX.

VIBRACIÓN: 10 A 20 HZ, 9,8 M/S2 MÁX.; 20 A 50 HZ, 2 M/S2 MÁX.