

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL
TRABAJO FIN DE GRADO

***DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE
UNA ESTACIÓN DEPURADORA DE
AGUAS RESIDUALES EN CAMPROVÍN,
LA RIOJA.***

***DOCUMENTO 3- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS***

Alumno/Alumna: Blanco, Rojo, Laura

Director/Directora: Aranguiz, Basterrechea, Itziar

Curso: 2018 - 2019

Fecha: 18-febrero-2019

CONTENIDO

1.	Introducción.....	4
2.	Ámbito de aplicación.....	5
3.	Contradicciones y omisiones del proyecto.....	7
4.	Características de los materiales.....	8
4.1.	Origen de los materiales.....	8
4.2.	Calidad de los materiales.....	8
4.2.1.	Garantías de calidad (Marcado CE).....	8
4.3.	Condiciones técnicas que han de cumplir los materiales.....	10
4.4.	Encofrados.....	11
4.5.	Mortero.....	11
4.5.1.	Mortero de cemento Portland.....	11
4.6.	Hormigones.....	12
4.7.	Armaduras.....	13
4.8.	Aguas.....	13
4.9.	Arenas.....	13
4.10.	Grava para hormigones.....	14
4.11.	Cementos utilizables.....	14
4.12.	Aluminio.....	14
4.13.	Sellantes.....	15
4.14.	Materiales defectuosos.....	15
4.15.	Ensayos previos.....	15
4.16.	Materiales no consignados en este pliego.....	16
5.	Materiales de elementos.....	17
5.1.	Válvulas de compuerta.....	17
5.1.1.	Características generales.....	17
5.1.2.	Características funcionales.....	17
5.1.3.	Pruebas y ensayos.....	18
5.2.	Válvulas de mariposa.....	18
5.2.1.	Características generales.....	18
5.2.2.	Características del desmultiplicador.....	18
5.3.	Tuberías de fundición dúctil.....	19
5.3.1.	Normativa técnica.....	19
5.3.2.	Protección.....	19
5.3.3.	Marcado.....	19
5.3.4.	Características geométricas.....	20

5.4.	Tuberías de polietileno	20
5.4.1.	Marcado	20
5.5.	Tuberías de PVC para saneamiento.....	20
5.5.1.	Marcado	21
5.6.	Tuberías de hormigón en masa o armado	21
5.6.1.	Marcado	21
6.	Especificaciones técnicas	22
6.1.	Tubería de acero electrosoldada DIN 1626.....	22
6.2.	Tubería de acero inoxidable DIN 2463.....	22
6.3.	Tubería de polietileno.....	23
6.4.	Tubería de fundición dúctil	24
6.5.	Pasamuros de acero inoxidable.....	24
6.6.	Pasamuros de PVC.....	25
6.7.	Válvula de retención de bola.....	25
6.8.	Válvula de compuerta.....	25
6.9.	Placa vertedero	26
6.10.	Placa deflectora	26
6.11.	Rototamiz	27
6.12.	Bomba decantador primario	27
6.13.	Caudalímetro electromagnético.....	28
6.14.	Distribuidor rotativo lechos bacterianos	28
6.15.	Puente barredor decantador primario	29
6.16.	Bomba arqueta de recirculación	29
6.17.	Contenedor de residuos.....	30
6.18.	Puente radial decantador secundario.....	30
6.19.	Bomba decantador secundario	31
6.20.	Espesador de fangos	31
6.21.	Tolva almacenamiento fango	31

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. INTRODUCCIÓN

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que definen todos los requisitos de las instalaciones comprendidas en el **“Proyecto de Diseño y Dimensionamiento de una Estación Depuradora de Aguas Residuales en el municipio de Camprovín, La Rioja”**.

El diseño queda definido por los documentos de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y Presupuesto y por la normativa incluida en lo anteriormente citado.

En caso de proceder a la ejecución de la instalación descrita, las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del proyecto.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las prescripciones de este PPT se refieren a los materiales y equipamientos que definen el Proyecto de Diseño y Dimensionamiento de una Estación Depuradora de Aguas Residuales en el municipio de Camprovín, La Rioja, y serán de aplicación en el caso de ejecutar las obras correspondientes a dicha instalación.

Además de los especificados del presente Pliego, serán de aplicación las disposiciones, normas y reglamentos, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las instalaciones objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo. En caso de discrepancia entre algunas de estas normas, se adoptará la decisión del Ingeniero Director de la Obra.

Serán de aplicación de modo explícito las siguientes normas y disposiciones:

Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, relativa al tratamiento de las aguas residuales.

Real Decreto Ley 11/1995, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas.

Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del citado Real Decreto Ley 11/1995.

Directiva 98/15/CEE de la Comisión, de 27 de febrero de 1998, por la que se modifica la Directiva 91/271/CEE del Consejo en relación con determinados requisitos.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. Aprobación del Texto Refundido de la Ley de Aguas.

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. Aprobación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprobó el TRLA. Modificado por la Ley 62/2003 de 30 de diciembre y la Ley 11/2005 de 22 de junio.

Real Decreto 606/2003 de 23 de mayo, por el que se modifica el RDPH.

Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica.

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Si alguna de las Prescripciones o Normas a las que se refieren los párrafos anteriores coincidieran de modo distinto en algún concepto, se entenderá como válida la más restrictiva.

3. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los Planos y Pliego de Condiciones y las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a término el espíritu o intención expuestos en los citados documentos, no sólo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, al contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen estado completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

4.1. Origen de los materiales

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

4.2. Calidad de los materiales

Todos los productos de construcción deberán llevar marcado CE.

Todos los materiales que se empleen deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo y ser aprobados por la Dirección de Obra.

Los materiales deberán estar ensayados y aprobados, sino serán considerados como defectuosos e, incluso, rechazables. Se deberá para ello suministrar a los laboratorios y retirar una cantidad suficiente de material para ensayar.

Los materiales rechazados deberán inmediatamente ser retirados, o vertidos en los lugares indicados.

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.

4.2.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europea).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Es obligatorio verificar si los productos están afectados por el cumplimiento del sistema de marcado CE. El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
 - En una etiqueta adherida al mismo.
 - En su envase o embalaje
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

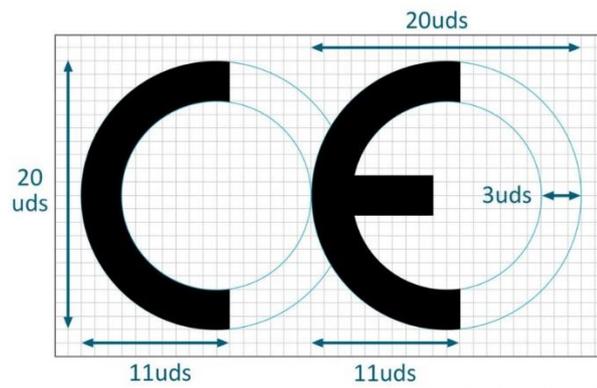


Figura 1. Medidas símbolo CE

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de conformidad CE
EN 197-1	Norma armonizada
CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%) Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%) Nomenclatura normalizada de aditivos	Información adicional

Figura 2. Ejemplo de marcado CE

4.3. Condiciones técnicas que han de cumplir los materiales

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

- Normas MV
- Normas UNE
- Normas DIN
- Normas ASTM
- Normas NTE
- Normas AENOR
- PIET-70

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

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

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase.

En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Constructor pueda plantear reclamación alguna.

4.4. Encofrados

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 también puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee para su confección. Por último también se caracteriza por ser fijo o deslizante.

La madera a emplear en encofrados deberá estar sana, exenta de grietas, verrugas, sin signo de putrefacción o ataque de carcoma u hongos. Deberá haber sido desecada al aire y protegida de los ataques del sol y la lluvia durante dos años, descortezada y perfectamente escuadrada.

4.5. Mortero

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.

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.

4.5.1. Mortero de cemento Portland

La preparación de los morteros de cemento PORTLAND puede hacerse a mano o máquina. Si el mortero va a prepararse a mano mezclarán, previamente, la arena con el cemento en seco, y añadiendo lentamente agua necesaria. El mortero batido a máquina se echará toda la mezcla junta, permaneciendo en movimiento, por lo menos cuarenta segundos. Se prohíbe terminantemente el rebatido de los morteros.

Los morteros de cemento de uso más corriente en albañilería son del tipo 1:3, 1:4 y 1:6 y cuyas dosificaciones son como sigue

Tabla 1. Dosificaciones de morteros de cemento

Mortero de cemento	kg/cemento	m ³ /arena	l/agua
Tipo 1:3	440	0,975	260
Tipo 1:4	350	1,030	260
Tipo 1:6	250	1,100	255

No obstante la determinación de las cantidades o proporciones en que deben entrar los distintos componentes para formar los morteros, será fijada en cada unidad de obra por la Dirección de Obra, no pudiendo ser variadas en ningún caso por el Constructor. A este efecto deberá existir en la obra una báscula y los cajones y medidas para la arena, con los que se puedan comprobar en cualquier instante las proporciones de áridos, aglomerantes y agua empleados en su confección.

4.6. 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 (ES RC-16).

En cuanto a la relación máxima agua/cemento a emplear se seguirán las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural.

Los hormigones a emplear en los distintos elementos serán de consistencia plástica, con asientos en el Cono de Abrams de 2 a 6 cm. Se ajustarán totalmente a las dosificaciones que se fijen en el correspondiente presupuesto y su docilidad será la necesaria para que no puedan quedar coqueas en la masa del hormigón sin perjuicio de su resistencia.

Durante la ejecución de la obra se sacarán probetas de la misma masa de hormigón que se emplee de acuerdo con las condiciones del control de calidad previsto, observándose en su confección análogas características de apisonado y curado que en la obra. Dichas probetas se romperán a los siete y veintiocho días de su fabricación, siendo válidos los resultados de este último plazo a los efectos de aceptación de la resistencia.

Si las cargas medias de rotura fueran inferiores a las previstas podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso de que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a la de las probetas de ensayo. Si la obra viene a ser considerada defectuosa, vendrá obligado el contratista a demoler la parte de la obra que se le indique por parte de la Dirección Facultativa, rechazándola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución. Todos estos gastos de ensayos, ejecución y rotura de probetas serán por cuenta del Contratista.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón se precisa mantener su humedad, mediante el curado, que se realizará durante un plazo mínimo de siete días, durante los cuales se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, regándolas directamente, o después de abrirlas con un material como arpillera, etc... que mantenga la humedad y evite la evaporación rápida.

4.7. Armaduras

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

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

Tendrán que llevar el sello de conformidad de CIETSID. Y sus características y métodos de ensayo vendrán definidas por la norma UNE-36088. Tanto las barras y alambres como las piezas férricas, no presentarán en ningún punto de su sección estricciones superiores al 2,5%.

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

4.8. Aguas

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de hormigón en obra, todas las aguas mencionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un pH inferior a 5, las que posean un total de sustancias disueltas superior a los 15 g. por litro, aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en $SO_4^{=}$, rebase 14 g. por litro, las que contengan ión cloro en proporción superior a 6 g. por litro, las aguas en las que se aprecia la presencia de hidratos de carbono y, finalmente las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 g. por litro.

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos, deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 7236, UNE 7234, UNE 7130, UNE 7131, UNE 7178, UNE 7132 y UNE 7235.

Aquellas que se empleen para la confección de hormigones en estructura cumplirán las condiciones que se exigen en la Instrucción EHE-08.

4.9. Arenas

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueda presentar la arena o árido fino no excederá de los límites que se indican en el cuadro que a continuación se detalla.

Tabla 2. Límites de sustancias perjudiciales que pueden presentar las arenas

Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
Terrones de arcilla	1,00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2	0,50
Compuestos de azufre, expresados en $SO_4^{=}$ y referidos en árido seco	4

4.10. Grava para hormigones

La cantidad de sustancias perjudiciales que puedan presentar las gravas o árido grueso no excederá de los límites que se indican en el cuadro siguiente:

Tabla 3. Límites de sustancias perjudiciales que pueden presentar las gravas

Cantidad máxima de % del peso total de la muestra	
Terrones de arcilla	0,25
Partículas blancas	5,00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2	1,00

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contengan el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7137. En el caso de utilizar las escorias siderúrgicas como árido grueso, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contengan silicatos inestables no compuestos ferrosos.

Tanto las arenas como la grava empleada en la confección de hormigones para la ejecución de estructuras deberán cumplir las condiciones que se exigen en la instrucción EHE-08.

4.11. Cementos utilizables

El cemento empleado podrá ser cualquiera de los que se definen en el vigente Pliego de Condiciones para la recepción de Conglomerados Hidráulicos, con tal de que sea de una categoría no inferior a la de 250 y satisfaga las condiciones que en dicho Pliego se prescriben. Además, el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se exigen en el artículo 10º de la Instrucción EHE-08.

En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el conglomerante. Conviene que en dichos documentos se incluyan, asimismo, los resultados de los ensayos que previene el citado Pliego, obtenidos en un Laboratorio oficial.

4.12. Aluminio

Los perfiles de aluminio que se utilicen para la ejecución de las diferentes unidades constructivas serán de fabricación por extrusionado, y estarán sometidos a procesos de anodizado. El contratista deberá presentar Certificado de Garantía, en el que se haga constar

por el fabricante el cumplimiento de estas condiciones, así como del espesor de la capa anódica, y el procedimiento de coloración.

4.13. Sellantes

Los distintos productos para el relleno o sellado de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:

- Garantía de envejecimiento.
- Impermeabilización
- Perfecta adherencia a distintos materiales.
- Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión.
- Capacidad de deformación reversible.
- Fluencia limitada.
- Resistencia a la abrasión.
- Estabilidad mecánica ante las temperaturas extremas.

A tal efecto el Contratista presentará Certificado de Garantía del fabricante en el que se haga constar el cumplimiento de su producto de los puntos expuestos. La posesión de Documento de Idoneidad Técnica será razón preferencial para aceptación.

4.14. 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.

4.15. Ensayos previos

Todos los materiales de que se hagan uso en las obras, deberán ser sometidos a todas las pruebas y ensayos que se estimen convenientes, 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.

4.16. Materiales no consignados en este pliego

Los materiales no especificados en este Pliego cumplirán lo especificado tanto en el presupuesto como en planos, 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

5. MATERIALES DE ELEMENTOS

5.1. Válvulas 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.

5.1.1. 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.

5.1.2. 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)

5.1.3. Pruebas y ensayos

Serán obligatorios en todas las válvulas los siguientes ensayos:

- Resistencia y hermeticidad: Las válvulas, con la compuerta totalmente abierta, se someterán a una presión 1,5 veces la presión nominal.
- 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.

5.2. Válvulas de mariposa

5.2.1. Características generales

- Cuerpo de fundición dúctil o de acero inoxidable.
- Eje de acero inoxidable con el 13% de cromo.
- Mariposa de acero inoxidable.
- Cojinetes autolubricantes.
- 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.

5.2.2. Características del desmultiplicador

- Deberá asegurar la irreversibilidad del accionador en cualquier posición.
- Deberá tener un par nominal no inferior a 225 mkg.
- 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.

5.3. Tuberías de fundición dúctil

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.

5.3.1. Normativa técnica

Las tuberías 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.

5.3.2. Protección

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

5.3.3. 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.

5.3.4. Características geométricas

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.

5.4. Tuberías de polietileno

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.

5.4.1. Marcado

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

- Identificación del fabricante
- La referencia al material (PE32, PE50A, PE50B, PE 100)
- Su diámetro nominal
- Su espesor nominal
- La presión nominal
- Año de fabricación
- La referencia a las normas correspondientes

5.5. Tuberías de PVC para saneamiento

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

5.5.1. Marcado

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

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

5.6. Tuberías de hormigón 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.

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.

5.6.1. Marcado

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 se los rechace.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

6.1. Tubería de acero electrosoldada DIN 1626

características	
Diámetro nominal:	≥150 mm
Tipo de soldadura:	Por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior)
Forma de soldadura:	Helicoidal
Procedimiento de soldadura:	Arco sumergido
Material:	Acero A410S ó ST 37.0 DIN 1626
Dimensiones:	Según DIN 2458 serie 1
Ensayos y pruebas:	50 kg/cm ² en fábrica (presión interna con agua)

6.2. Tubería de acero inoxidable DIN 2463

Características	
Diámetro nominal:	Todos la diámetros
Tipo de soldadura:	Por resistencia eléctrica (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

6.3. Tubería de polietileno

Características

Material	PE 100
DN	Todos los diámetros
PN	10
Norma de aplicación	UNE 53496
Mínima tensión requerida (MRS)	10 MPa
Tensión de diseño	8 MPa
Coefficiente de seguridad	1,25
Densidad	0.955 gr/cm ³
Resistencia a la tracción	19 MPa
Alargamiento a la rotura (min)	350 %
Módulo de elasticidad	1100 MPa
Coefficiente de dilatación lineal	0.22 mm/m °C
Contenido en negro de carbono	2 - 2.5%
Conductividad térmica	0,37 Kcal/m °C
Constante dieléctrica	2,5

6.4. Tubería de fundición dúctil

Características	
DN	Todos los diámetros
Tipo de fundición:	Dúctil-grafito esferoidal con estructura
Resistencia a la tracción:	Ferrítica.
Capacidad de alargamiento:	43 kg/mm ²
Contenido en carbón:	Mayor a 10%
Carbono libre o grafito:	Entre 3,4 y 4,5%
Tipo de unión:	3,5% en peso y 10% en volumen. Junta automática flexible
Norma de fabricación:	ISO 2531 del 74
Dureza superficial:	Menor a 230 unidades BRINELL
Tolerancia de espesor:	Menor de DN 1,3 + 0,001
Densidad de la fundición	7050 kg/m ³
Tolerancia en peso:	Hasta DN200 +/- 8% Para DN mayor de 200 +/- 5%
Espesor	Los correspondientes a k=9; en la norma ISO 2531. Recubrimiento interior: cemento centrifugado

6.5. Pasamuros de acero inoxidable

Características	
Diámetro nominal:	Todos los diámetros
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

6.6. Pasamuros de PVC

Características

Diámetro nominal:	Todos los diámetros
Construcción:	PVC
Longitud:	Espesor de muros
Tipo:	Tubo-tubo con junta de estanqueidad

6.7. Válvula de retención de bola

Características

Marca:	AVK o similar
DN	Todas las medidas
PN	10
Longitud:	300 mm
Diámetro bola:	120 mm
Peso:	18 kg

6.8. Válvula de compuerta

Características

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

6.9. Placa vertedero

Características

Servicio	Decantador primario y secundario
Material:	AISI 316
Configuración:	Chapa
Longitud:	Varios
Altura:	350 mm
Espesor:	3 mm
Forma	Entallada cada 25 cm Altura libre 6 cm Angulo 90º
Nivelación y anclaje:	Colisos

6.10. Placa deflectora

Características

Servicio	Decantador primario y secundario
Material:	AISI 316
Configuración:	Chapa
Longitud:	Varios
Altura:	300 mm
Espesor:	3 mm
Nivelación y anclaje:	Colisos

6.11. Rototamiz

Características

Servicio	Pretratamiento
Marca:	Huber o similar
Modelo:	Rotamat micro STRAINER RO 9 500/3 5152
Tipo de efluente:	Agua residual urbana
Caudal máximo:	32,5 l/s
Luz de malla:	3 mm
Anchura del canal:	510 mm
Longitud total:	5152 mm
Diámetro de la cesta:	500 mm
Angulo de la instalación:	35º
Calado max. Aguas arriba:	655 mm
Tornillo prensa integrado	
Diam. Tornillo compactador:	273 mm
Deshidratación hasta:	30-35% ms
Con desagüe para el agua de prensado y conexión para agua de servicio	

6.12. Bomba decantador primario

Características

Servicio	Bombeo de fangos primarios
Marca	XYLEM o similar
Tipo	NO 3085.160 SH
Caudal	2 m ³ /h
Altura manométrica	12 m.c.a
Tipo de impulsor	N- autolimpiante
Salida de voluta DN 80	
Preparada para válvula de limpieza	
Tipo de instalación	En seco vertical
Max. Temperatura de liquido	40 ºC
Protección térmica	3X sondas térmicas
Tipo de operación	S1 (24h/día)
Estanqueidad	Dos juntas mecánicas
Color	Gris NCS 5804-B07G

6.13. Caudalímetro electromagnético

Características

Servicio	Medición caudal agua a filtro
Marca:	EDRESS+HAUSER o similar
Modelo:	PROMAG 10W1F DN150 6"
Líquido:	Conductividad mínima de 50 µs/cm
Ejecución:	Compacta, IP67 NEMA4X
Diámetro nominal:	DN 150
Presión nominal:	PN 16
Alcance de medida max.:	600 m ³ /h a velocidad de flujo de 10 m/s
Alcance de medida min.:	20 m ³ /h a velocidad de flujo de 0,3 m/s
Rango ajustado de fábrica:	150 m ³ /h a velocidad de flujo de 2,5 m/s
Material recubrimiento interno:	Goma dura
Material de los electrodos de medida:	Acero inoxidable 1.4435/316l
Conexión al proceso:	Bridas PN16, en 1092-1 (DIN2501), acero carbono ST37-2/FE 410W B
Calibración	0,5 %
Señal salida analógica:	4-20MA HART + impulso pasivo
Alimentación; display:	85-250VAC

6.14. Distribuidor rotativo lechos bacterianos

Características del depósito

Diámetro depósito:	8,40 m
Altura depósito:	5,00 m
Altura de lecho adoptada:	3,50 m
Tipo de depósito:	Horm. Armado in situ o prefabricado

Características distribuidor

Marca	DCM filtramas o similar
Diámetro distribuidor:	8 m
Nº brazos distribuidores:	4
Potencia motor:	0,16 CV
Peso en vacío:	900 kg aprox.
Materiales	Acero inox. AISI 304

6.15. Puente barredor decantador primario

Características decantador

Geometría	Cuadrado
Lado	5 m
Distribución nivel de agua a coronación	
Altura	3,95 m

Características

Marca	Filtramas o similar
Eje	Central de giro compuesto por rodamiento Tio Tothe Erde
Motor	0,16 CV 1500 rpm
Protección	IP-55
Vertedero y deflector perimetral	
Brazo de barrido	Diametral soporta rasquetas
Rasquetas	Fijas en espina de pez
Materiales	Acero inox. 1.4307-en 10088 (AISI 304I)

6.16. Bomba arqueta de recirculación

Características

Servicio	Bombeo de fangos
Marca	Caprari o similar
Modelo	KCW080HA+005141N1
Tipo	
Caudal	45 m ³ /h
Fluido	Fangos
Altura manométrica	12 m.c.a.
Tipo de impulsor	N
diámetro de salida:	80 mm
Peso:	90 kg

6.17. Contenedor de residuos

Contenedores de plásticos para recogida de residuos fabricados por inyección de polietileno de alta densidad y resistentes a los golpes, rayos ultravioleta y a los cambios bruscos de temperatura con las siguientes características.

Características	
Servicio	Pretratamiento
Largo:	0,40 m
Ancho:	0,40 m
Altura:	0,65 m
Capacidad	0,150 m ³

6.18. Puente radial decantador secundario

Características decantador	
Geometría	Circular
Diámetro	9 m
Altura	2,4 m

Características	
Marca	IDM o similar
Pasarela tipo	Viga cajón
Pasarela longitud	5,21 m (aprox)
Campana central deflectora	Poligonal
Rasqueta de fondo	Espiral continua
N brazo de barrido	1
Rasqueta flotantes	Radial
Barredor flotantes	Basculante
Tolva recogida flotantes	Emergida
Anchura tolva	0,40 m

6.19. Bomba decantador secundario

Características

Servicio	Bombeo fangos
Marca	Caprari o similar
Modelo	KCT040FY+001821N1
Caudal	2 m ³ /h
Fluido	Fangos
Altura manométrica	20 m.c.a.
Tipo de impulsor	N
diámetro de salida:	80 mm
Peso:	45 kg

6.20. Espesador de fangos

Características

Servicio	Espesamiento fangos
Marca	Filtramas o similar
Tiempo retención	24 h
Caudal	1,7 m ³ /día
Fluido	Fangos
Altura	2,5 m
diámetro	2 m

6.21. Tolva almacenamiento fango

Características

Servicio	Almacenamiento fangos
Marca	Estruagua
Modelo	Taf-040
Capacidad	40 m ³
Diámetro tronco y cono	4000 mm
Altura tronco	3000 mm
Altura cono	1500 mm
Distancia piso de apoyo	4000 mm
Altura total	9300 mm
Dimensiones hueco de salida	500x500 mm

