

5. Especificaciones técnicas de los equipos

ÍNDICE

5.	Especificaciones técnicas de los equipos	3
5.1.	Especificaciones técnicas de los equipos electromecánicos	3
5.1.1.	Acabado de equipos	3
5.1.2.	Tubería inoxidable	4
5.1.3.	Tubería acero galvanizado	5
5.1.4.	Tubería de pvc o poliéster	7
5.1.5.	Tubería de polietileno	7
5.1.6.	Compuerta mural	7
5.1.7.	Válvula de compuerta	8
5.1.8.	Carrete de desmontaje	8
5.1.9.	Polipasto eléctrico	9
5.1.10.	Bomba de cabecera	9
5.1.11.	Reja manual	10
5.1.12.	Reja automática	10
5.1.13.	Tamiz	11
5.1.14.	Tornillo sin fin	11
5.1.15.	Grupo motosoplante	11
5.1.16.	concentrador-desnatador	12
5.1.17.	Puente móvil para canal desarenador	12
5.1.18.	Clasificador de arenas	12
5.1.19.	Contenedor de residuos	13
5.1.20.	Equipo desodorización	13
5.1.21.	Barandilla	14
5.1.22.	Medidor H ₂ S	15
5.2.	Especificaciones técnicas de los equipos eléctricos	15
5.2.1.	Armario de distribución	15
5.2.2.	Cable eléctrico	20
5.2.3.	Cable cobre desnudo 50, 35mm	21
5.2.4.	Pica de tierras	21
5.2.5.	cable electrico b.t.	21
5.2.6.	Cable electrico b.t. multipolar	22
5.2.7.	Cable eléctrico b.t. unipolar	22

5.2.8.	Cable electrico apantallado	23
5.2.9.	Bandeja rejilla	23
5.2.10.	Bandeja pvc	24
5.2.11.	Cajas de distribucion poliester	24
5.2.12.	Tubo de pvc corrugado	24
5.2.13.	Cajas estancas dos pulsadores – marcha y paro	25
5.2.14.	Luminaria empotrable	25
5.2.15.	Luminaria estanca	25
5.2.16.	Aparato autónomo de emergencia	26
5.2.17.	Celda de línea	26
5.2.18.	Celda de protección general	27
5.2.19.	Celda de medida	28
5.2.20.	Celda protección trafo con interruptor automático	28
5.2.21.	Celda de paso de barras	29
5.2.22.	Celda transformador edificio pretratamiento	30
5.2.23.	Inerconexión celdas	30
5.2.24.	Cinta de señalización	31
5.2.25.	Grupo electrógeno 220kVA	31

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

5.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

5.1.1. ACABADO DE EQUIPOS

Todos los elementos de la instalación llevarán los siguientes tratamientos:

Tuberías de acero: Estarán de acuerdo a los factores y recomendaciones indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del MOPU para tuberías de abastecimiento de agua aprobado el 28/07/74.

Tubería de plástico: No llevarán ningún tipo de pintura y su color será el normal de cada fabricante

Tuberías de cobre: Cromado duro en todos los casos

Motores eléctricos:

- Carcasa y ventilador con pintura anticorrosiva según norma del fabricante.
- Partes mecanizadas protegidas con barniz especial antioxidante.
- Cuerpos de acero llevarán el mismo tipo de tratamiento que la tubería de acero.
- Cuerpos de plástico llevaran el mismo tipo de tratamiento que la tubería de plástico.

Válvulas:

- Cuerpos de acero llevarán el mismo tipo de tratamiento que la tubería de acero.
- Cuerpos de plástico llevarán el mismo tiempo de tratamiento que la tubería de plástico.

Pasamuros: Llevarán el mismo tipo de acabado que la tubería correspondiente.

Juntas de desmontaje: Llevarán el mismo tipo de tratamiento que la tubería correspondiente.

Estructuras y elementos metálicos en general: El grado de preparación exigido a todas las superficies metálicas será el correspondiente al chorreado de arena según el grado SA 2½ de la SVENSK STANDARD SIS 055900, procediéndose posteriormente a la limpieza de las superficies mediante aspirador de polvo, aire comprimido limpio y seco o cepillo limpio.

La protección a aplicar a las diferentes superficies metálicas será la siguiente:

- **Partes sumergidas:**
 - o Chorreo 2½ SIS.
 - o Galvanizado en caliente, por inmersión, previo tratamiento o químico, según UNE 37501.
 - o 1 mano de 25 micras de zinc-epoxi (imprimación).
 - o 1 mano de 40 micras epoxi-Fe-micáceo (sellado).
 - o 2 manos de 125 micras, cada una, alquitrán epoxi.
- **Partes emergidas:**
 - o Chorreo 2½ SIS.
 - o Galvanizado en caliente, por inmersión, previo tratamiento o químico, según UNE 37501.
 - o 1 mano de 25 micras de zinc-epoxi.
 - o 1 mano de 40 micras epoxi-Fe-micáceo.
 - o 2 manos de 75 micras, cada una, epoxi esmalte.
- **Partes sin contacto con el agua:** Igual que en el caso sumergido.

Maquinaria en general

- Tratamiento de superficies y pintura de imprimación antioxidante según norma de cada fabricante.
- Partes mecanizadas protegidas con barniz especial antioxidante..

Colores de acabados: Todos los colores finales serán determinados de común acuerdo entre el Contratista y la Propiedad, según la función a desempeñar por cada elemento de la instalación y ateniéndose a las normas UNE.

5.1.2. TUBERIA INOXIDABLE

Características.

- Diámetro nominal: todas las medidas.
- Tipo de soldadura: resistencia eléctrica (doble cordón, exterior e interiores).
- Forma de soldadura: longitudinal.
- Procedimiento de soldadura: arco sumergido.
- Material: acero inoxidable AISI 316 (18/8/2), según los casos.
- Fabricación y dimensionamiento: según ISO R 1127/DIN 2463.
- Tolerancias: normalizadas según DIN 2463.
- Forma de suministro: en largos de 6 m con extremo lisos para soldar.
- Pruebas: ensayos presión con agua que corresponda al espesor.
- Presión nominal: Según servicio
- Uniones: embridadas o soldadas a tope.
- Espesor: s/servicio

ACCESORIOS

- **Curva:**
 - Calidad: AISI-316 L
 - Dimensiones: DIN 2.605
 - Espesores: s/ espesores de tubo
- **Tes y tes reducidas:**
 - Calidad: AISI-316 L
 - Dimensiones: DIN 2.615
 - Espesores: s/tubo
- **Reducciones:**
 - Calidad: AISI-316 L
 - Dimensiones: DIN 2.616
 - Espesores: s/ tubo
- **Bridas:**
 - Calidad: AISI-316 L
 - Dimensiones: DIN
 - Presión nominal: s/servicio
 - Acoplamiento: DIN 2501
- **Juntas:**
 - Material: Caucho natural
 - Dimensiones: DIN 2.690
 - Espesores: 2 mm
- **Tornillos:**
 - Tipo: Cabeza hexagonal
 - Calidad: AISI-304
 - Dimensiones: EN 24017
- **Tuercas:**
 - Tipo: Cabeza hexagonal , rosca métrica
 - Calidad: AISI-304
 - Dimensiones: EN 24032 y EN 28673
- **Acabados:** Según especificación técnica 02.00.00.01.

5.1.3. TUBERIA ACERO GALVANIZADO

Características:

- Protección: Galvanizado en caliente
- Presión nominal: PN-10
- Diámetros: Menores a 50 mm
- Calidad: St.00, s/DIN 17.100
- Dimensiones: DIN 2440 espesor normalizado
- Condiciones de suministro: DIN 1629
- Diámetros: de 50 a 150 mm ambos inclusive
- Calidad: St.35.0, s/DIN 17.006
- Dimensiones: DIN 2448 espesores normalizados

- Condiciones de suministro: DIN-1629
- Diámetros: superiores a 150 mm
- Calidad: St.37
- Dimensiones: DIN 2458
- Condiciones de suministro: DIN-1626 (hoja 2)

ACCESORIOS

- **Curva:**
 - o Calidad: St-35
 - o Dimensiones: DIN 2.605
 - o Espesores: s/ espesores de tubo DIN 2448
 - o Protección: galvanizado en caliente
- **Tes y tes reducidas**
 - o Calidad: St-35 s/DIN 1629
 - o Dimensiones: DIN 2.615
 - o Espesores: Los de la serie 1 de la norma correspondiente a tubos DIN 2448
 - o Protección: galvanizado en caliente
- **Reducciones**
 - o Calidad: St-35, S/DIN-17100
 - o Dimensiones: DIN 2.616
 - o Espesores: s/ espesores normal de tubo DIN 2448
 - o Protección: galvanizado en caliente
- **Bridas**
 - o Calidad: St.37.2, s/DIN 17.100
 - o Dimensiones: DIN 2576
 - o Presión nominal: PN-10
 - o Fabricación: S/DIN-2519
 - o Protección: galvanizado en caliente
- **Juntas**
 - o Material: Caucho natural
 - o Dimensiones: DIN 2.690
- **Tornillos**
 - o Tipo: Cabeza hexagonal
 - o Dimensiones: DIN 933
 - o Suministro: DIN-267
 - o Protección: cadmiado
- **Tuercas**
 - o Tipo: Cabeza hexagonal
 - o Dimensiones: DIN 934
 - o Protección: cadmiado

5.1.4. TUBERÍA DE PVC O POLIESTER

Características.

- Diámetro nominal: todas las medidas.
- Material: policloruro de vinilo.
- Características físicas: según normas UNE 53020, UNE 53118, UNE 53112, UNE 53039.
- Características dimensionales: según normas ISO 161/2.
- Uniones: roscadas.
- Presiones de trabajo: 16 kg / cm², 4 kg / cm², 10 kg / cm².

Acabado: Según especificación técnica 02.00.00.01.

5.1.5. TUBERÍA DE POLIETILENO

Características.

- Diámetro Nominal: Todas las medidas.
- Calidades:
 - o Semirígida: Alta densidad (0,955)
 - o Flexible: Baja densidad (0,932)
- Medidas y Características: Según UNE 53131.
- Métodos de Ensayo: Según UNE 53133, UNE53333.
- Presiones de Trabajo: PNG, PN 10 kg/cm².
- Forma de Suministro: Bobinas de longitudes variables dependiendo del DN y PN.

Acabado: Según especificación técnica 02.00.00.01.

5.1.6. COMPUERTA MURAL

Condiciones de servicio.

- Tipo: mural.
- Accionamiento: manual.
- Operando normalmente: 1.
- Temperatura de servicio: ambiente.

Características.

- Anchura del agujero: 0.5x0.5m.
- Nivel de agua: entre 0 y 0.5m
- Altura de accionamiento: varias, m.
- Volante: 310 mm.
- Desplazamiento tajadera: por husillo ascendente.

Materiales.

- Bastidor: Acero inox. 316L
- Tajadera: Acero inox. 316L
- Deslizaderas frontales: Polietileno alta densidad
- Junta: EPDM
- Husillo: acero inoxidable 303.
- Tuerca de husillo: acero inoxidable 303.
- Puente: Acero inox. 316L.

5.1.7. VÁLVULA DE COMPUERTA

Características.

- Marca: BELGICAST o equivalente.
- Tipo: Cierre elástico
- Diámetro nominal: DN: 40-500
- Cierre: EPDM/NBR
- Accionamiento: manual por palanca de 9 posiciones.

Materiales.

- Cuerpo: hierro fundido GG-25.
- Mariposa: fundición nodular GGG-40.
- Ejes: acero inoxidable AISI 420.
- Anillo: E.P.D.M.
- Volante de accionamiento: fundición gris.
- Tapa: metacrilato o aluminio.
- Junta teórica de accionamiento: nitrilo.

Acabados: Según especificación técnica

5.1.8. CARRETE DE DESMONTAJE

Características.

- Descripción: Carrete telescópico de desmontaje.
- Marca: Belgicast o equivalente.
- Diámetro: distintos.
- Tubo: GGG-50
- Bridas: AISI 316.
- Juntas de estanqueidad: EPDM.

5.1.9. POLIPASTO ELÉCTRICO

Características.

- Marca: VICINAY o equivalente.
- MODELO: ABK 201-1604-U
- Capacidad: 1600 kg.
- Cota mínima del gancho a la viga: 582 mm.
- Tipo de carro: Con carro eléctrico.
- Grupo de trabajo según F.E.M Factor de marcha (%): M 5.
- Factor de marcha (%): 40%.
- Recorrido máximo del gancho: 13.
- Número de ramales de cadena: 2
- Velocidad de elevación principal: 8 m/min
- Potencia del motor de elevación: 1,5 kw.
- Diámetro de la cadena: 5 mm.
- Motor de traslación del carro: 0,18 kw.
- Radio mínimo de las curvas: 1,5
- Tensión de alimentación: III 220/380 V 50 Hz
- Tensión de mando: 48 V.
- Mando por botonera con seta de emergencia: De 4 botones.
- Finales de carrera superior e inferior: Eléctricos.
- Grado de protección del motor/Aislamiento: IP 55 Clase F.
- Pintura de acabado: Epoxi azul.

Acabados

- Según standard del fabricante

5.1.10. BOMBA DE CABECERA

Características.

- Marca: ABS o equivalente
- Modelo: XFP201G
- Tipo: instalación fija
- Ejecución: sumergible
- Fluido a bombear: agua residual
- Temperatura del fluido: ambiente
- Densidad del fluido: 1 kg / dm³
- Caudal total (1 bomba): 301.2 m³ / h
- Altura manométrica: 7.055 mca
- Rendimiento hidráulico: 68.98 %
- Rendimiento total: 61.72%
- Tipo de impulsor: Contra-bloqueo 2 álabes
- Paso de sólidos: 125 mm

- Diámetro de salida 200 mm

Materiales.

- Alojamiento del motor: fundición GG-25
- Eje: acero inox. AISI 420
- Impulsor: fundición GG 25
- Tortillería exterior: acero inox AISI 316.

Accionamiento.

- Motor: eléctrico
- Potencia motor: 9 kW

Componentes.

- Guías.
- Cadena de elevación.
- Cable eléctrico de alimentación.
- Conexión de descarga.

Acabados: Según standard del fabricante.

5.1.11. REJA MANUAL

Características.

- Tipo: instalación fija
- Espacio entre barros: 10cm
- Anchura de la reja: 0.5m
- Altura de la reja: 1 m
- Tipo de limpieza: Manual
- Forma de barros: circular

Materiales: aisi 316L

5.1.12. REJA AUTOMÁTICA

Características.

- Tipo: automática hidráulica
- Marca: Hidrorake o similar
- Espacio entre barros: 10mm
- Tipo de limpieza: Automática
- Forma de barros:

Elementos:

- Brazo rascador
- Soporte exterior
- Rejilla filtrante
- Cuerpo y marco
- Elementos hidráulicos sumergidos en aceite

Materiales: AISI 316

5.1.13. TAMIZ

Características.

- Tipo: Aqua Guard
- Marca: Hidrotec
- Laz de malla: 1.5mm

Materiales: AISI 316

5.1.14. TORNILLO SIN FIN

Características.

- Marca: Gimat
- Tipo: Tubo rígido
- Diametros: Varios
- RPM: 415
- Densidad aparente: 600kg/m³

Materiales: AISI 316

5.1.15. GRUPO MOTOSOPLANTE

Características.

- Marca: GCA
- rpm: 3300
- Caudal: 198m³/h
- Potencia abs: 1.62kW
- Potencia motor: 3kW
- Diametro salida: 60mm
- Peso: 100kg

Elementos:

- Filtro silencioso
- Soplante SEM
- Poleas y correas

- Protección de transmisión
- Motor de accionamiento
- Detector de colmatación

5.1.16. CONCENTRADOR-DESNATADOR

Características.

- Marca: ESTRAGUA
- Tipo: CD-0.15.c
- Diametro entrada: 100mm
- Diametro salida: 125
- Potencia: 0.18kW

Materiales:

- Rasqueta: Nylon
- Rampa de desgarga: Acero inoxidable
- Rasqueta superficial: Neopreno

5.1.17. PUENTE MÓVIL PARA CANAL DESARENADOR

Elementos:

- Estructura
- Suspensión
- Grupo de accionamiento
- Grupo de izado/descenso de rasquetas
- Sistema de transmisión eléctrica
- Railes de deslizamiento
- Rasquetas barredoras
- Automatismo de control de forma telemática

Materiales:

- Estructura Tramex
- Rasquetas barredoras Neopreno

5.1.18. CLASIFICADOR DE ARENAS

Características.

- Marca: FILTRAMASSA
- Tipo: CT15/15
- Diametro entrada: DN100
- Diametro salida: DN150
- Potencia: 0.37kW
- Caudal nominal: 15m³/h
- Caudal de arenas: 0.5m³/h

- Peso en vacío: 800kg
- Peso en carga 1950kg

Materiales:

Acero inoxidable.

5.1.19. CONTENEDOR DE RESIDUOS

Descripción

Contenedor de tapa plana con tapa sobre tapa sin cañones laterales, robusto y compacto.

Características

- Marca: Todocontenedores
- Tipo de fondo: plano
- Ancho: 0.111 m
- Largo: 0.121m
- Alto: 0.141m
- Capacidad de carga: 1.1 m³
- Peso en vacío: 49kg

Materiales: PVC/Acero inox

5.1.20. EQUIPO DESODORIZACIÓN

Características.

- Marca: Plastoquimia
- Caudal de aire a tratar: 1.500 m³ / h.
- Composición: Aire + H₂S
- Temperatura: ambiente.
- Pérdida de carga máxima: 2000Pa
- Tipo: Carbón activo

Características del carbón activo.

- Tipo: VAPACID
- N° de CC14 en % en peso. 50.
- Índice de yodo mínimo: 1000.
- Capacidad de retención: 0.11g H₂S/cm³ carbón
- Humedad: 15%

Elemento contenedor.

- Modelo: AC-150
- N° de lechos: 1
- Carbón activo: 300 kg

- Boca para entrada de aire: DN225
- Boca para salida de aire: DN31
- 1 Parrilla con mallas perforada para soporte del lecho de carbón

Ventilador centrífugo.

- Modelo: CMV-200
- Caudal: 2.700 m³ / h.
- Presión estática: 1000Pa
- Potencia instalada: 1CV
- Velocidad del motor: 1500 rpm.
- Transmisión: directa.
- Rendimiento máximo: 75%

Tuberías y accesorios.

- Válvula de mariposa en PP
- Chimenea para salida de aire en PP
- Unión elástica con 2 abrazaderas
- Juntas en EPDM y tornillos en acero inoxidable AISI-304

Materiales de construcción

- Polipropileno
- PVC
- PVDF

5.1.21. BARANDILLA

Características

Barandilla metálica con sistema “mecano” adaptable a situaciones diversas y desmontable de su pedestal.

Gozará de barra intermedia y rodapié.

Las orejetas de enganche a soleras irán transversales a la dirección longitudinal de la barandilla y embebidas en un resalto para evitar tropiezos.

- Altura mínima de la barandilla: 0,9 m.
- Pletinas de rodapié: 140 mm de altura y 3 mm de espesor
- Tubo redondo: diámetro 43 mm y espesor 2,5 mm
- Placas de anclaje 60 x 60 x 5 mm

Materiales

- Barandilla y rodapié: acero inoxidable AISI 316
- Tornillería de sujeción: acero inoxidable AISI 316

Acabado: Pulido o espejo.

5.1.22. MEDIDOR H₂S

Características

- Marca: General monitors
- Modelo: S4000TH
- Tipo de sensor: Difusión continua, adsorción tipo MOS
- Tiempo de vida: 5 años
- Error: 10%
- Rango de medida: 0-20ppm

Materiales: AISI316

5.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS

5.2.1. ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN

Características

- Tensión nominal de empleo: 600 V
- Tensión nominal de aislamiento: 1.000
- Tensión de ensayo: 3.500 V durante 1 seg
- Frecuencia nominal: 0,400 Hz
- Intensidades nominales en el embarrado horizontal: 2.500 A
- Intensidades nominales en el embarrado vertical: de 100 a 1600 A
- Resistencia a los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito: 50 kA (110 kA de pico)
- Intensidad de corta duración: 50 kA duración 1 seg
- Protección contra agente exteriores: IP 54, según IEC, UNE

Proceso de pintura standard

- Desengrase en fase de vapor de tricloroetileno o percloroetano a 80°C
- Imprimación fosfatante WASH-PRIMER, PROFER de 6 a 10 micras con sobrecarga de 5 minutos a 80°C o 30 minutos a 25°C (ambiente)
- Emplastecida y lijada al agua para recogida de faltas
- Acabado: laca 1 x TH de 15 a 20 micras, con cocción al horno de 20 minutos a 140°C, total espesor 25 a 30 micras

Color

- Paneles superiores e inferiores:
- Laca gliceroptálica fungicida RAL (según cliente)
- Envolvertes y puertas: laca gliceroptálica fungicida RAL (según cliente)

DESCRIPCIÓN:

Las envolventes o armarios metálicos y autoestables, deberán ser totalmente estancos al objeto de impedir la entrada de gases que eventualmente puedan afectar a los distintos componentes eléctricos, mecánicos o electrónicos de cada uno de los sistemas, debiendo disponer de ventilación y resistencia de caldeo adecuados. Estarán constituidos por paneles verticales unidos lateralmente entre si, formando un conjunto único y rígido de frente común.

Estos paneles alojarán los interruptores de entrada y del equipo de medida, o bien en los arrancadores o alimentadores de salida, según proceda en cada caso.

El conjunto será construido con chapa de acero laminado en frío, de espesor no inferior a 2 mm. excepto en aquellos elementos cuya rigidez esté asegurada por armaduras de refuerzo interior.

Los armarios estarán diseñados de tal forma que, tanto la estructura de los mismos como las barras principales (horizontales) y el resto de elementos instalados, sean capaces de soportar sin deterioro las sollicitaciones térmicas y dinámicas producidas por una intensidad de cortocircuito de 50 KA eficaces.

Los armarios deberán ser fácilmente ampliables por ambos extremos, para lo cual dispondrán en cada uno de ellos de las aberturas adecuadas para el paso futuro de las barras principales. Estas aberturas dispondrán en dichos extremos de los taladros de fijación correspondientes. Deberán tener una reserva de espacio libre de un 25% mínimo para posibles ampliaciones.

Por tanto, deberá establecerse el espacio físico suficiente en las envolventes, chapa metálicas, embarrados de potencia, etc., para la obtención de este espacio de reserva.

Los armarios deberán ser fácilmente ampliables por ambos extremos, para lo cual dispondrán en cada uno de ellos de las aberturas adecuadas para el paso futuro de las barras principales. Estas aberturas dispondrán en dichos extremos de los taladros de fijación correspondientes.

En cada armario se preverá, en la parte posterior inferior y de un extremo a otro del mismo, una barra general de tierra de cobre electrolítico de sección no inferior a 40x5 mm². En cada extremo de dicha barra se dispondrá de un terminal del tipo de compresión para cable de cobre de 50 mm².

Todas las partes metálicas no portadores de corriente, deberán estar puestas a tierra, conectándolas a la barra general de tierra antes citada. Asimismo, las puertas deberán llevar una conexión a tierra, mediante trenza o cable flexible de sección no inferior a 6 mm².

Todas las partes en tensión que sean accesibles, incluso con las puertas abiertas o con las unidades entradas, deberán estar protegidas contra el contacto directo mediante

cubiertas, pantallas aislantes o similares, para garantizar el grado de protección IP 20 según CEI 144.

La entrada de cables se realizará por la parte inferior o lateral de la envolvente, podrá realizarse en el interior de tubos de la suficiente resistencia mecánica u otros dispositivos, aunque siempre empleando prensastopas adecuados.

Los armarios dispondrán de iluminación interior a base de luz por fluorescencia, la activación de dicho alumbrado deberá realizarse mediante interruptor final de carrera accionado por la puerta frontal del armario.

En el interior de los cuadros se dispondrá de tomas de corriente 220 V. tipo Schuko 16A. Suficientes para la alimentación eléctrica eventual de maquinaria auxiliar portátil.

Cada armario llevará en el frente placas indicadoras con la designación propia de cada panel y de cada unidad de fuerza.

Las placas o rótulos de identificación serán de plástico laminado negro, con las letras grabadas en blanco, e irán sujetas con tornillos de acero inoxidable o de plástico negro. No serán admitidos aquellos que vayan fijados mediante pegamento o adhesivos.

Los armarios se suministrarán totalmente cableados en taller hasta las regletas de bornas terminales, a las cuales se realizarán las conexiones exteriores. Las bornas, perfectamente identificadas y de la sección adecuada, estarán dispuestas de forma que resulte fácil el conexionado, revisión y sustitución.

No llevará ningún conductor al lado externo de las bornas (reservado para conexionado exterior). Además, nunca se llevará más de un hilo a un mismo lado de la borna y si esto fuera necesario se dispondrán bornas puenteables.

Todos los puentes o derivaciones que sea necesario realizar por algún motivo en el cableado interno, se harán mediante bornas auxiliares que no llevarán conexionado de cables exteriores.

Todos los contactos auxiliares estarán cableados hasta las regletas de bornas terminales, sean o no utilizados.

Todas y cada una de las máquinas y dispositivos de la instalación eléctrica (que no sean elementos auxiliares o de maniobra) llevarán protección térmica y diferencial independiente.

Cada uno de los elementos indicados dispondrá de un selector Marcha y una seta de emergencia, con rotulación en chapa serigrafiada.

Se dispondrá de un equipo analizador de redes en la alimentación de cada uno de los cuadros de control de motores

Los equipos o máquinas eléctricas correspondientes a una unidad concreta, se dispondrán sobre el frontal de armario eléctrico de forma lógica y agrupada, con líneas de mando arriba y abajo y de izquierda a derecha.

Todos los materiales empleados serán de primeras marcas, homologadas y con el distintivo CE.

Los esquemas unifilares, tanto de potencia como de control y maniobra, serán perfectamente flexibles y actualizables. Asimismo cualquier modificación que se realice de los esquemas unifilares durante el transcurso de ejecución de las obras, respecto de los elaborados inicialmente, deberá quedar actualizada en los mismos. Así, al final de la obra los esquemas resultantes definitivos deberán ser réplica exacta de la instalación realmente ejecutada.

Los cables de los distintos circuitos de potencia, maniobra y control, deberán estar perfectamente marcados tanto en el cuadro eléctrico como en los esquemas unifilares diseñados a tal fin. La correspondencia entre las marcas físicas y las de esquema, será perfecta. Asimismo, en los circuitos de potencia, las marcas sobre cable serán dobles, de tal forma que además de indicar su número conforme a planos o esquemas, aparezca la denominación de la máquina concreta a la que da servicio. Esta última marca podrá realizarse con clemas, bornas de conexión o abrazando la manguera o cable multipolar correspondiente.

Las canalizaciones eléctricas deberán estar dimensionados al menos un 40 % respecto a las necesidades estrictas derivadas de las obras de ampliación actuales. Por tanto, deberá establecerse el espacio físico suficiente en las envolventes, chapa metálicas, embarrados de potencia, etc., para la obtención de este espacio de reserva.

Las canalizaciones eléctricas de exterior y montaje superficial se realizarán en PVC, si bien este material deberá ser de la máxima calidad y cumpliendo con las normas más estrictas en lo relativo a su protección contra radiaciones solares y resistencia mecánica. Se exigirá al contratista certificado emitido por el fabricante, en donde se contemple este aspecto. La canalización eléctrica exterior, según el caso, podrá realizarse bajo tubo o bandeja.

Los cableados de mando, señalización y control se realizarán con cables de tensión de aislamiento 2500 V a 50 Hz durante 1 minuto, con aislamiento PVC, especiales para cableados de cuadros. Las secciones, de acuerdo con la carga correspondiente, no serán inferiores a 1,5 mm².

Las conexiones de los circuitos de potencia se harán mediante terminales tipo de presión por tornillo y deberán dimensionarse de acuerdo con el tamaño nominal del contactor, independientemente de que la intensidad del motor a controlar sea sensiblemente inferior.

Todas las barras activas, horizontales y verticales, deberán ser de cobre electrolítico de alta conductividad. Sus características serán las apropiadas a la potencia del armario.

El interruptor automático para motor de cada arrancador será trifásico, para una tensión de servicio máxima de 660 V 50 Hz y un calibre igual o superior al tamaño del contactor, independientemente de que el valor de la intensidad del motor controlado sea inferior.

Además, dispondrán de dos contactos auxiliares (1 NA + 1 NC).

Los contactores serán trifásicos, para una tensión de servicio máxima de 660 V y 50 Hz y deberán funcionar correctamente en todos los casos, con las tolerancias de la tensión de alimentación especificadas por la Norma CEI 158-1. Estas tolerancias son las siguientes:

- Conexión: entre el 85% y el 110% de la tensión nominal de control
- Desconexión: entre el 65% y el 35% de la tensión nominal de control

Todos los contactos auxiliares libres (no utilizados) de los contactores serán cableados hasta la regleta de bornas.

Todos los motores mayores o iguales a 22 kW llevarán protección electrónica contra sobrecarga térmica, fallo de fase.

El resto de las salidas de motores serán protegidas mediante relés electrónicos de sobrecarga, regulables, compensados y diferenciales, con calibración de acuerdo a las características de los motores a proteger. El rearme de los mismos será manual desde el interior mediante un pulsador situado en el relé térmico.

La tensión de control para el mando de los equipos será suministrada por medio de uno o dos transformadores de control protegido mediante automáticos tanto en el primario como en el secundario.

El transformador de control irá ubicado preferentemente en el panel de entrada de la alimentación y estará ampliamente dimensionado para que la máxima caída de tensión en las condiciones más desfavorables no exceda en ningún caso de un 5% de la tensión nominal secundaria.

Material:

- Interruptores: MERLIN GUERIN, UNELEC o METRON
- Contactores, pulsadores, lámparas y relés auxiliares: Telemecánica, SPRECHER o AGUT

5.2.2. CABLE ELÉCTRICO

Características generales

- Marca: GRUPO GENERAL CABLE
- Tipo: VULCANPREX PLAS
- Designación: RHV 12/20 kV
- Sección: 150 mm², 240 mm²
- Tensión de prueba: 30 kV
- Conductores: cuerdas de aluminio
- Características del cable: según UNE 20003 y UNE 21085
- Formación del conductor: según UNE 21022
- Resistencia del conductor: según UNE 21022

Características aislamiento

- Tipo de aislamiento: polietileno reticulado XLPE/PRC
- Temperatura máxima en servicio: 90 °C
- Temperatura máxima cortocircuito: 250 °C

Característica mecánica del aislamiento

- Sin envejecimiento
 - Resistencia a la rotura 1.250 N/cm² min
 - Alargamiento a la rotura 200% min
- Después envejecimiento estura de aire
 - Temperatura tratamiento 135°C
 - Duración tratamiento 168 horas
 - Variación del valor inicial de la resistencia a la rotura: ± 25 máx
 - Variación del valor inicial del alargamiento: ± 25 máx

Características físico-químicas del aislamiento

- Termoplasticidad: Termoestable
- Alargamiento en caliente bajo carga: máx.175% durante 15 min a 200°C
- Absorción de agua: 0,8 mg/cm² máx

Características eléctricas del aislamiento

- Constante a 20C min 10.000 M W km
- Pérdidas dieléctricas a temp. servicio máx 80 x 10⁻⁴
- Resistividad térmica 350°C cm/W

Característica física del cable

- Espesor radial de aislamiento 5,5 mm
- Diámetro sobre aislamiento 27,2 –29 mm
- Diámetro exterior aprox. 32 – 33,8 mm

- Peso aproximado 1.160-1315 kg/km
- Radio mínimo de curvatura 470 - 510 mm

Características eléctricas del cable

- Capacidad 0,262 – 0,286 m F/km
- Reactancia 0,102 – 0,099 Ω /km
- Intensidad adm. en régimen perm. y a 20°C 315 A – 355 A para cable enterrado
- Caída de tensión entre fases
 - Con $\cos \varphi = 0,8$ 0,46 – 0,39 V/A km
 - Con $\cos \varphi = 1$ 0,45 – 0,36 V/A km

5.2.3. CABLE COBRE DESNUDO 50, 35MM

Características

- Material cobre
- Carga de rotura 250 a 300 N/mm²
- Alargamiento a la rotura 25 a 30%
- Tratamiento recocado
- N° de alambres de 7 a 19
- Densidad 8,89 kg/dm³
- Punto de fusión 1083°C

5.2.4. PICA DE TIERRAS

Características

- Material acero cobrizado molecularmente unidos
- Longitud 2000 mm
- Diámetro 16 mm
- Normas UNESA 6501 E
- Suplementos grapas fijación cable fabricadas en cobre con tornillo de fijación de latón

5.2.5. CABLE ELECTRICO B.T.

Características

- Marca: Grupo General Cable
- Tipo: VULCAN PREX rígido
- Designación: RV 0,6/1 kV
- Sección: mínima 1,5 mm²
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- Conductores: cuerdas de cobre recocado
- Características del cable: según UNE 20003 y UNE 21085
- Formación del conductor: según UNE 21022

- Resistencia del conductor: según UNE 21022
- Tipo de aislamiento: polietileno reticulado XLPE/PRC
- Temperatura máxima en servicio: 90°C
- Temperatura máxima de cortacircuito: 250°C
- Resistencia al agrietamiento: termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas: termoestable
- Constante de aislamiento: mínimo 10000 m Ω km a 20°C
- Resistividad térmica: 350°C cm/W

5.2.6. CABLE ELECTRICO B.T. MULTIPOLAR

Características

- Marca: Grupo General Cable
- Tipo: VULCAN PREX rígido multipolar
- Designación: RVFV 0,6/1 kV
- Sección: mínima 1,5 mm²
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- Tensión de prueba: 3500 V
- Conductores: cuerdas de cobre recocido
- Características del cable: según UNE 20003 y UNE 21085
- Formación del conductor: según UNE 21022
- Resistencia del conductor: según UNE 21022
- Tipo de aislamiento: polietileno reticulado XLPE/PVC
- Temperatura máxima en servicio: 90°C
- Temperatura máxima de cortacircuito: 250°C
- Resistencia al agrietamiento: termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas: termoestable
- Constante de aislamiento: mínimo 10000 M Ω km a 20°C
- Resistividad térmica: 350°C cm/W

5.2.7. CABLE ELÉCTRICO B.T. UNIPOLAR

Características

- Marca: Grupo General Cable ó equivalente
- Tipo: rígido y cuerda
- Designación: 07Z1-u/v
- Sección: mínima 1,5 a 10 mm²
- Tensión de aislamiento: 06/1 kV
- Conductores: cuerdas de cobre recocido
- Características del cable: según UNE 21030 y UNE 21123
- Formación del conductor: según UNE 21022
- Tipo de aislamiento: policloruro de vinilo (PVC)
- Temperatura máxima en servicio: 70°C

- Temperatura máxima en cortocircuito: 160°C
- Resistencia al agrietamiento: termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas: termoestable
- Constante de aislamiento: mínimo 367 M Ω km a 20°C
- Resistividad térmica: 600°C cm/W

5.2.8. CABLE ELECTRICO APANTALLADO

Características

- Marca: Grupo General Cable
- Tipo: Vulcan PREX rígido apantallado
- Designación: RCHV 0,6/1 kV
- Sección: mínima 1,5 mm²
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- Conductores: cuerdas de cobre recocido
- Características del cable: según UNE 20003 y UNE 21085
- Formación del conductor: según UNE 21022
- Tipo de aislamiento: polietileno reticulado XLPE/PRC
- Temperatura máxima en servicio: 90°C
- Temperatura máxima de cortacircuito: 250°C
- Resistencia al agrietamiento: termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas: termoestable
- Constante de aislamiento: mínimo 10.000 M Ω km a 20°C
- Resistividad térmica: 350°C cm/W
- Pantalla: hilo de cobre de 0,2 mm

5.2.9. BANDEJA REJILLA

Características

- Marca: Rejiban

Bandeja metálica de varilla de **acero inoxidable AISI-304/316**, electrosoldadas, de diámetro:

- ALA 35: 4,5 mm ϕ
- 60 x 60: 4,5 mm ϕ
- 100 x 60: 4,5 mm ϕ
- 150 x 60: 4,5 mm ϕ
- Resto ALA-60: 5 mm ϕ
- ALA-100: 5 mm ϕ

Con bordes de seguridad y tratamiento de Zincado bicromatado de 8 micras de espesor según UNE 35-552-73

- Cargas: según dimensiones:
 - en tramos de 1 m de 40 a 100 kg m.L.
 - en tramos de 1,5 m de 30 a 80 kg m.L.

5.2.10. BANDEJA PVC

Características

- Marca: Unex o equivalente
- Sistema de bandeja para cables en PVC rígido
- Temperatura servicio: -20°C a + 60°C
- Rigidez dieléctrica: UNE 21316-74 y ≥ 240 kV/cm
- Comportamiento al fuego: clasificación I1 F4, según NF 16.101-1988
- Reacción del fuego: clasificación M1 (no inflamable) UNE 23.727-90
- Ensayo de inflación. grado UL 94-VO, según ANSI/UL 94-1990
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,07 mm/°Cm
- Protección contra los daños mecánicos: UNE 20.324-93, GRADO IP XX9
- Anticorrosión Resistencia ambiente húmedos,
- salinos y químicamente agresivos
- Aislamiento Gran rigidez dieléctrica, No precisa puesta a tierra
- Comportamiento a la intemperie: excelente
- Índice de oxígeno (L.O.I.): L.O.I. ≥ 52 , según NFT 51-071-1985

5.2.11. CAJAS DE DISTRIBUCION POLIESTER

Características

- Cuerpo y tapa en material autoextinguible, de gran resistencia mecánica, clasificadas de "doble aislamiento"
- Protección IP 557 según norma UNE 20324
- Protección total contra los contactos en las partes bajo tensión
- Protección contra los chorros de agua
- Entradas equipadas con conos eléctricos, pudiéndose equipar con prensaestopas

5.2.12. TUBO DE PVC CORRUGADO

Características

- Resistencia al aplastamiento: ASTM D 2412-68 (tubo NW-100 deformación D/2) 850 kg/m
- Resistencia al vacío: 760 mm Hg
- Resistencia al choque: DIN 1187
- Resiste a 0C desde 2 m de altura 1 kg
- Resistividad eléctrica superficial: 3.106 M Ω
- Resistividad eléctrica transversal: 02 M Ω /cm/cm²

- Constante dieléctrica a: 104 Hz 0,018
- Tensión de perforación: 50 kV/mm

5.2.13. CAJAS ESTANCAS DOS PULSADORES – MARCHA Y PARO

Características

- Material en aleación ligera de aluminio
- Protección: IP 65 según IEC 529
- Tapa frontal con junta de neopreno
- Mando dos pulsadores de marcha y uno de paro
- Sujeción tapa mediante tornillo a rosca
- Tensión máxima de servicio: 500 V
- Entradas y salidas de cables pueden efectuarse por la parte superior o inferior
- Tornillo para la puesta a tierra
- Normas fabricación: IEC 337-1; NFC 63-140; VDE 0660 parte 2
- Tratamiento de protección: "TC"
- Resistencia vibraciones: 15 g (de 40 a 500 Hz) según IEC 68-2-G
- Intensidad nominal térmica: 10 A según IEC 337-1

5.2.14. LUMINARIA EMPOTRABLE

Características

- Marca: LANZINI ó equivalente
- Modelo: Polo 5
- Tipo: Aparato de empotrar fijo tipo downlight con cuerpo realizado en aluminio fundido a presión, barnizado en blanco RAL 9010 con polvo de poliéster
- Reflector: Aluminio vaporizado con superficie prismatizada.
- Equipos arranque: incorporado
- Instalación: empotrada
- Protección: IP-20
- Clase: 1
- Lámpara: fluorescente blanco brillante
- Potencia: 2x26 W
- Dimensiones: 255 x 37 x 95 mm

5.2.15. LUMINARIA ESTANCA

Características

- Marca: METAL MAZDA
- Modelo: PARK-236-N
- Tipo: luminaria industrial de chasis en poliéster, reforzado con fibra de vidrio

- Difusor: metacrilato, provisto de cierres articulados impermeables con junta de neopreno, especialmente perfilada e incorporada ofreciendo una perfecta estanqueidad
- Reflector: metálico
- Equipos arranque: incorporado
- Instalación: adosada
- Protección: estanca IP 65
- Clase: 1
- Rendimiento: 78%
- Lámpara: fluorescente blanco brillante
- Potencia: 2 x 58 W
- Dimensiones: 1280 x 180 x 116 mm
- Peso: 7,1 kg

5.2.16. APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA

Características

- Marca: LEGRAN – URA
- Alimentación: 220 V, 50 Hz
- Tiempo de carga: menos de 24 horas
- Acumuladores estancos: Ni-Cd
- Lámparas de emergencia: fluorescente
- Potencia lámpara: 9 W-PL
- Limitador de descarga:
- Fusible de protección: 0,2 A
- Cuatro entradas desfondables
- para prensaestopas Pg 11
- Base de PVC autoextinguible: 960°C
- Difusor y reflector de policarbonato autoextinguible: 850°C
- Protección: IP-223
- Normas de fabricación: UNE 20392/75
- Lúmenes: 215 lm
- Autonomía: 1 hora
- Superficie: 47 m²
- Montaje: adosado

5.2.17. CELDA DE LÍNEA

Características de la celda SSM16

Celda Merlin gerin de seccionamiento gama SM6, modelo SSM16, de dimensiones: 375 mm. de anchura, 940 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A.

- Interruptor-seccionador de corte en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA.
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Indicadores de presencia de tensión.
- Mando CIT manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Bornes para conexión de cable.

Estas celdas estarán preparadas para una conexión de cable seco monofásico de sección máxima de 240 mm².

5.2.18. CELDA DE PROTECCIÓN GENERAL

Características de la celda DM1D

Celda Merlin Gerin de protección con interruptor automático gama SM6, modelo DM1D, de dimensiones: 750 mm. de anchura, 1.220 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juegos de barras tripolares de 400 A para conexión superior e inferior con celdas adyacentes, de 16 kA.
- Seccionador en SF6.
- Mando CS1 manual.
- Interruptor automático de corte en SF6 (hexafluoruro de azufre) tipo Fluarc SF1, tensión de 24 kV, intensidad de 400 A, poder de corte de 16 kA, con bobina de apertura a emisión de tensión 220 V c.a., 50 Hz.
- Mando RI de actuación manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Seccionador de puesta a tierra.
- Preparada para salida lateral inferior por barrón a derechas.
- 3 Transformadores toroidales para la medida de corriente mediante Sepam.
- Relé Sepam T20 destinado a la protección general o a transformador. Dispondrá de las siguientes protecciones y medidas:
- Máxima intensidad de fase (50/51) con un umbral bajo a tiempo dependiente o independiente y de un umbral alto a tiempo independiente,
- Máxima intensidad de defecto a tierra (50N/51N) con un umbral bajo a tiempo dependiente o independiente y de un umbral alto a tiempo independiente,

- imagen térmica (49rms),
- Medida de las distintas corrientes de fase,
- Medida de las corrientes de apertura (I1, I2, I3, Io).
- El correcto funcionamiento del relé estará garantizado por medio de un relé interno de autovigilancia del propio sistema. Tres pilotos de señalización en el frontal del relé indicarán el estado del Sepam (aparato en tensión, aparato no disponible por inicialización o fallo interno, y piloto 'trip' de orden de apertura).
- El Sepam es un relé indirecto alimentado por batería+cargador.
- Enclavamiento por cerradura tipo E11 impidiendo maniobrar en carga el seccionador de la celda DM1-D e impidiendo acceder a la celda de transformador sin abrir el circuito.

5.2.19. CELDA DE MEDIDA

Características de la celda GBC

Celda Merlin Gerin de medida de tensión e intensidad con entrada inferior lateral por barras y salida inferior lateral por cables gama SM6, modelo GBCC, de dimensiones: 750 mm de anchura, 1.038 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juegos de barras tripolar de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA.
- Entrada lateral inferior izquierda por barras y salida inferior por cable.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 5-10/5A, 10VA CL0.2S, $I_{th}=200I_n$ y aislamiento 24 kV.
- 3 Transformadores de tensión unipolares, de relación 22.000:V3/110:V3, 25VA, CL0.2, Ft= 1,9 y aislamiento 24 kV.

5.2.20. CELDA PROTECCIÓN TRAF0 CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

Características de la celda dM1C

Celda Merlin Gerin de protección con interruptor automático gama SM6, modelo DM1C, de dimensiones: 750 mm. de anchura, 1.220 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juegos de barras tripolares de 400 A para conexión superior con celdas adyacentes, de 16 kA.
- Seccionador en SF6.
- Mando CS1 manual.

- Interruptor automático de corte en SF6 (hexafluoruro de azufre) tipo Fluarc SF1, tensión de 24 kV, intensidad de 400 A, poder de corte de 16 kA, con bobina de apertura a emisión de tensión 220 V c.a., 50 Hz.
- Mando RI de actuación manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Seccionador de puesta a tierra.
- 3 Transformadores toroidales para la medida de corriente mediante Sepam.
- Relé Sepam T20 destinado a la protección general o a transformador. Dispondrá de las siguientes protecciones y medidas:
 - Máxima intensidad de fase (50/51) con un umbral bajo a tiempo dependiente o independiente y de un umbral alto a tiempo independiente,
 - Máxima intensidad de defecto a tierra (50N/51N) con un umbral bajo a tiempo dependiente o independiente y de un umbral alto a tiempo independiente,
- imagen térmica (49rms),
 - Medida de las distintas corrientes de fase,
 - Medida de las corrientes de apertura (I1, I2, I3, Io).
- El correcto funcionamiento del relé estará garantizado por medio de un relé interno de autovigilancia del propio sistema. Tres pilotos de señalización en el frontal del relé indicarán el estado del Sepam (aparato en tensión, aparato no disponible por inicialización o fallo interno, y piloto 'trip' de orden de apertura).
- El Sepam es un relé indirecto alimentado por batería+cargador.
- Dispondrá en su frontal de una pantalla digital alfanumérica para la lectura de las medidas, reglajes y mensajes.
 - Enclavamiento por cerradura tipo E24 impidiendo el cierre del seccionador de puesta a tierra y el acceso al compartimento inferior de la celda en tanto que el disyuntor general B.T. no esté abierto y enclavado. Dicho enclavamiento impedirá además el acceso al transformador si el seccionador de puesta a tierra de la celda DM1C no se ha cerrado previamente.

5.2.21. CELDA DE PASO DE BARRAS

CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA DE PASO DE BARRAS

Celda Merlin Gerin de paso de barras modelo GIM, de la serie SM6, de dimensiones: 125 mm de anchura, 840 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, para

separación entre la zona de Compañía y la zona de Abonado, a una intensidad de 400 A y 16 kA.

5.2.22. CELDA TRANSFORMADOR EDIFICIO PRETRATAMIENTO

Características

- Marca: Merlin Gerin
- Potencia nominal: 400 kVA.
- Tensión nominal primaria: 20.000 V.
- Regulación en el primario: +/-2,5%, +/-5%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 420 V.
- Tensión de cortocircuito: 4 %.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:
 - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 kV.
 - Tensión de ensayo a 50 Hz, 1 min, 50 kV.

(*)Tensiones según:

- UNE 21301:1991 (CEI 38:1983 modificada)(HD 472:1989)
- UNE 21428 (96)(HD 428.1 S1)
- CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:
 - Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco DHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 50 mm² en Al con sus correspondientes elementos de conexión.
- CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN:
 - Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 kV, de 2x150 mm² Cu para las fases y de 1x150 mm² Cu para el neutro.
- DISPOSITIVO TÉRMICO DE PROTECCIÓN.
 - Termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados.

5.2.23. INERCONEXIÓN CELDAS

Características

- Aislamiento: etileno-propileno
- Tensión nominal: 12/20 kV

- Tensión de prueba: 30 kV
- Temperatura en servicio: 90°C
- Temperatura máxima de cortacircuito: 250°C
- Denominación: UNE DHU 12/20 kV
- Pantalla: sí
- Material: fleje de cobre
- Intensidad de cortocircuito para 0,5 s: 19/30 kA
- N° de conductores: unipolares
- Sección: 95 mm²
- Material: aluminio

5.2.24. CINTA DE SEÑALIZACIÓN

Características

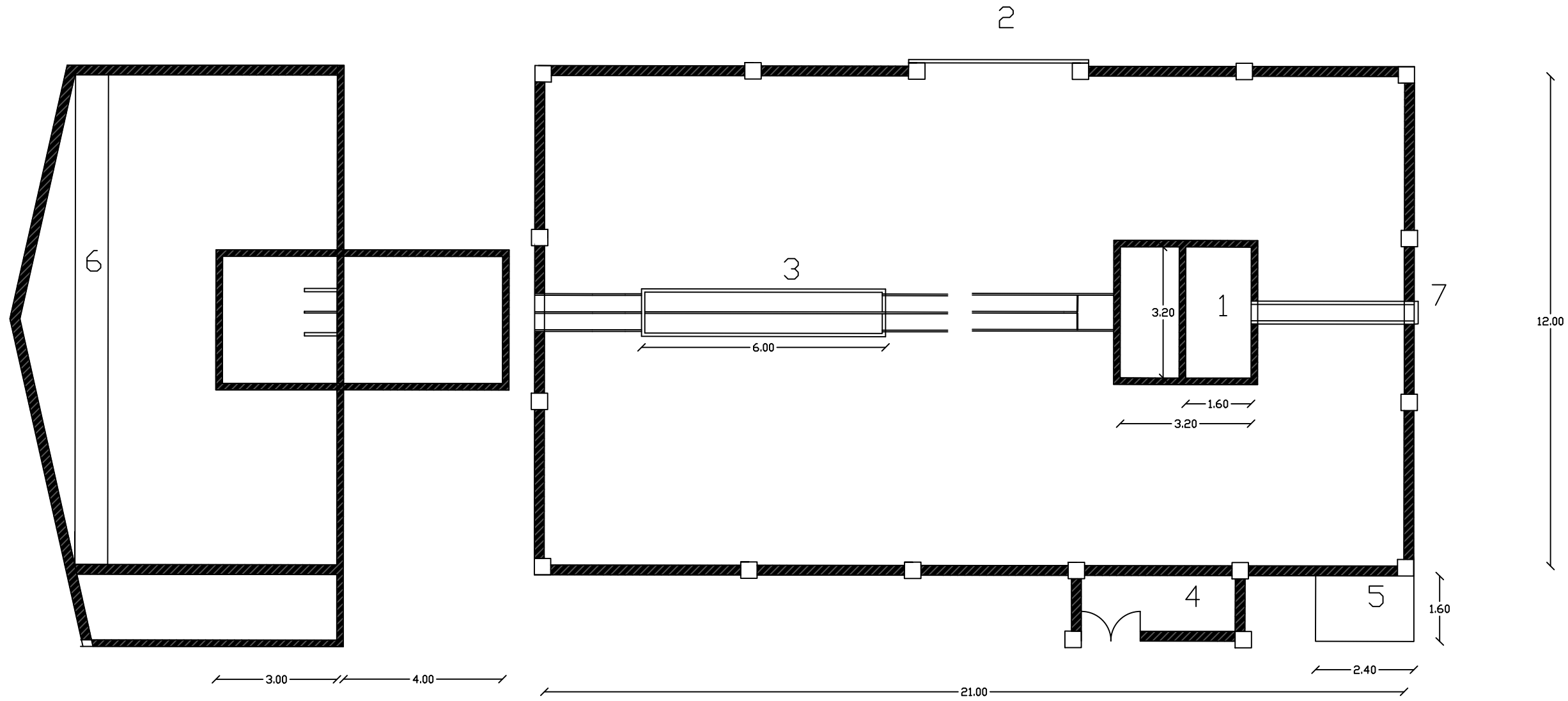
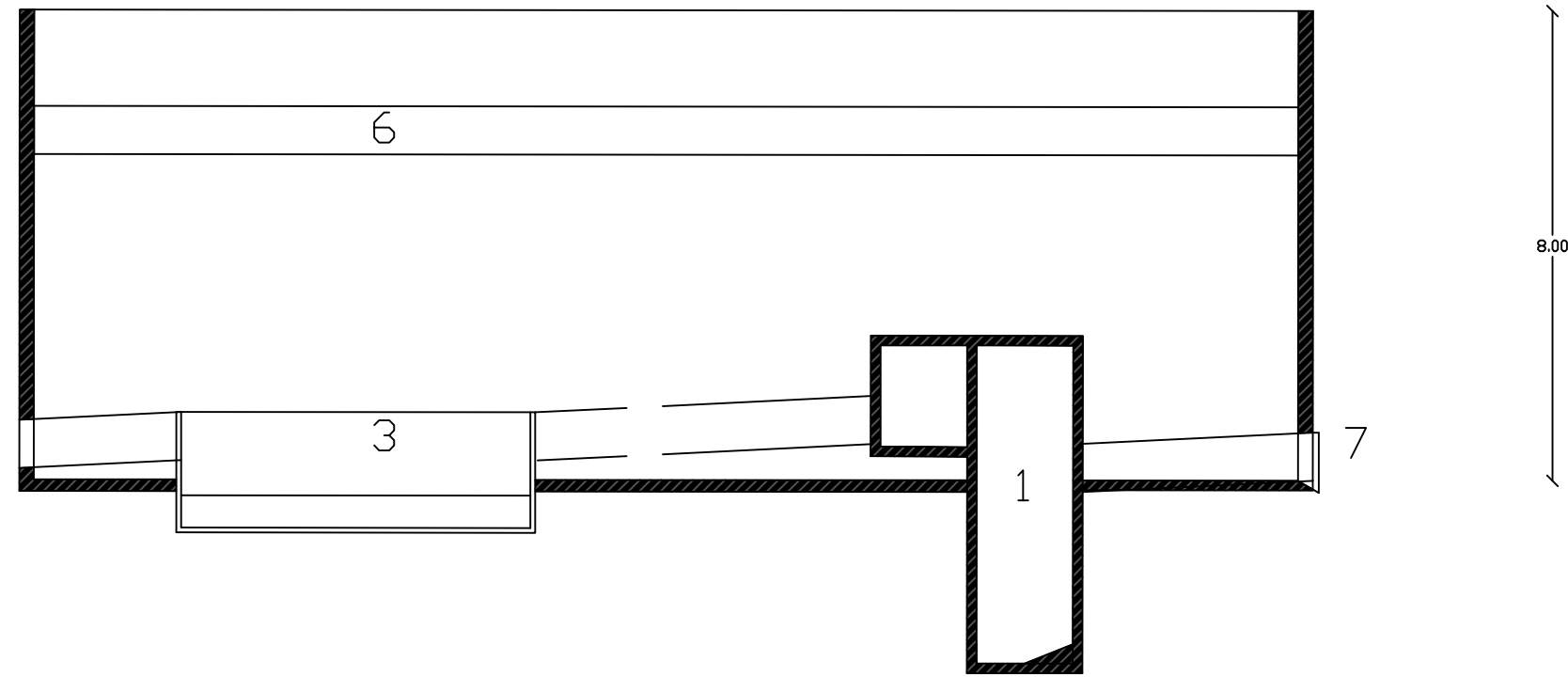
- Material: PVC
- Espesor: 0,3 mm
- Ancho: de 20 a 30 cm
- Señalización: rayo y peligro de muerte

5.2.25. GRUPO ELECTRÓGENO 220KVA

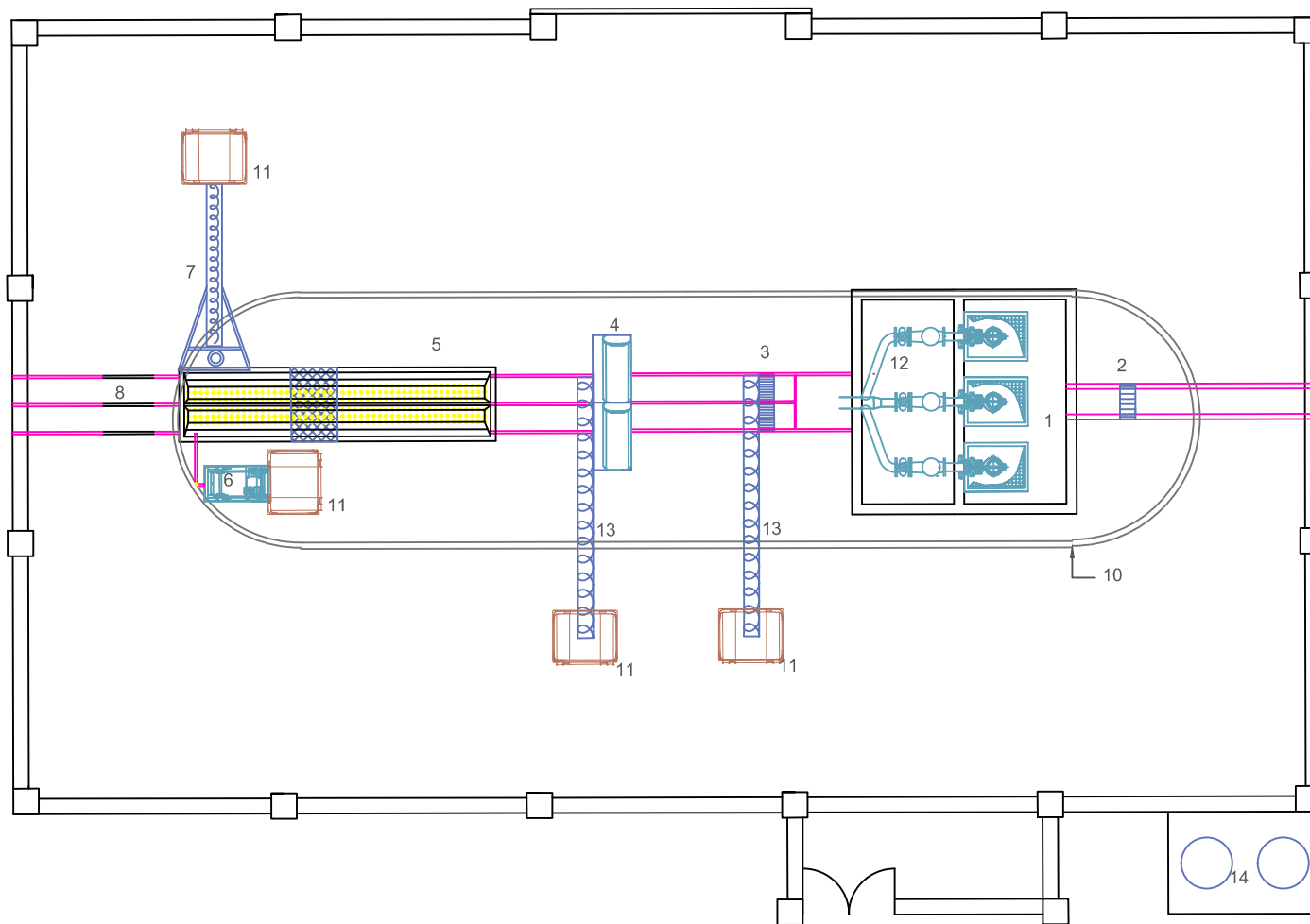
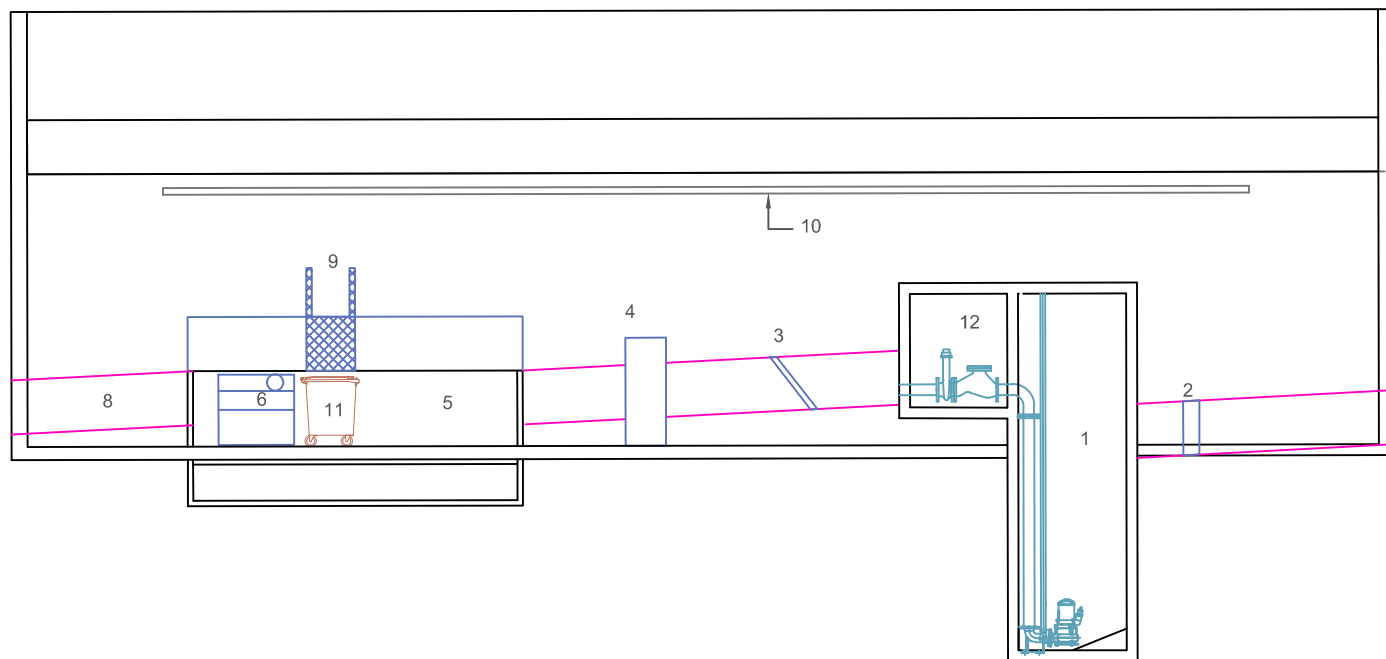
Características

- Marca: Gesan
- Modelo: DVAS 220 E
- Potencia: 220 KVA
- Motor: DIESEL
- Construcción: Automático insonorizado
- N° cilindros: 6
- Cilindrada: 7150
- Refrigeración: Agua
- Velocidad 50 Hz: 1500 r.p.m.
- Dimensiones: 3675 / 1400 / 2055
- Capacidad depósito: 418 l
- 2 baterías 12 V 120 Ah.
- Alternador: STAMFORD IBERICA S.A.
- Modelo alternador: UCI 274 H1
- El grupo lleva el marcado “CE” y se facilita el certificado de conformidad correspondiente.

Planos



1	Sistema de bombeo
2	Puerta basculante
3	Desarenador
4	CCM
5	Solera desodorización
6	Cubierta entrada de luz
7	Compuerta mural



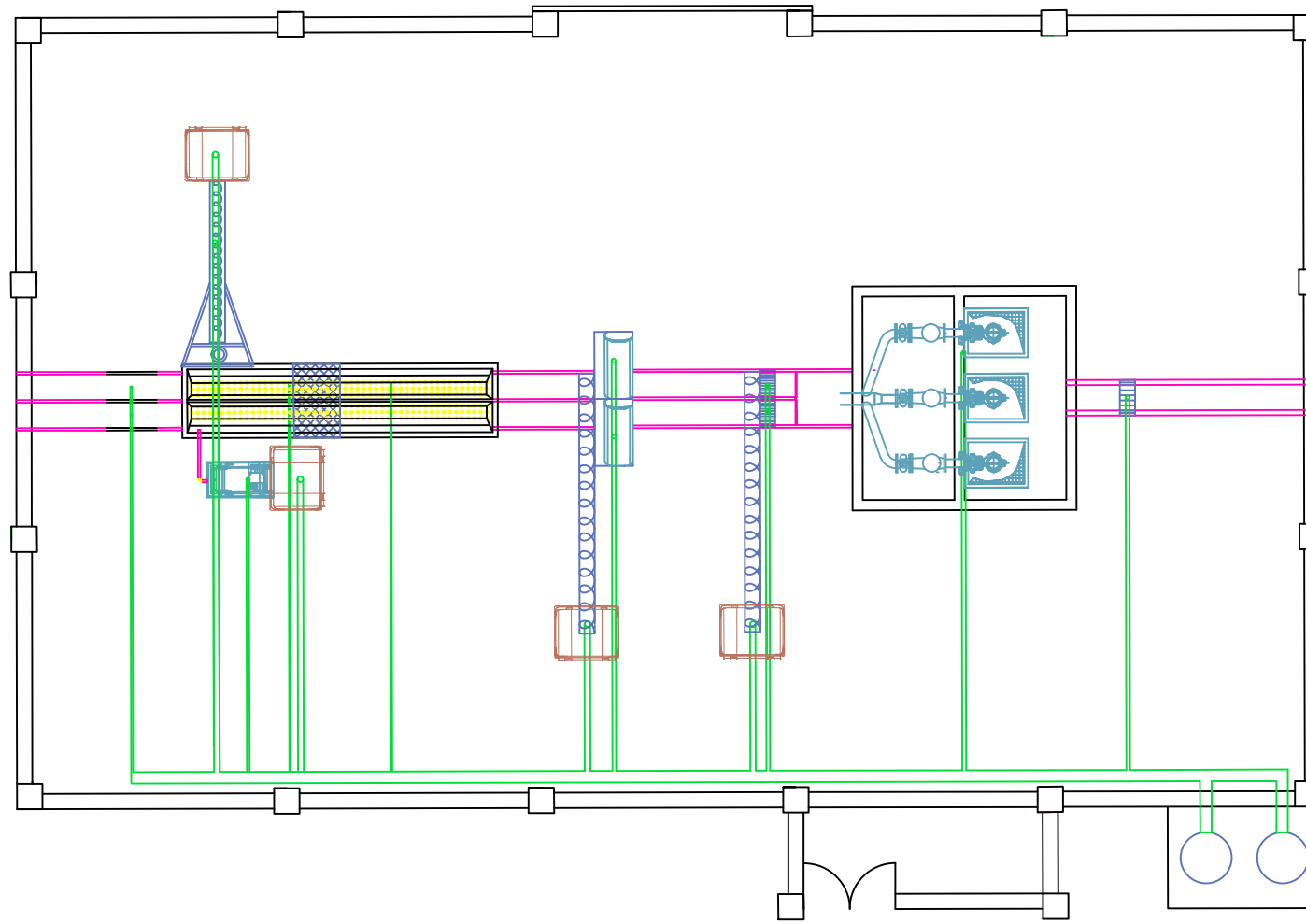
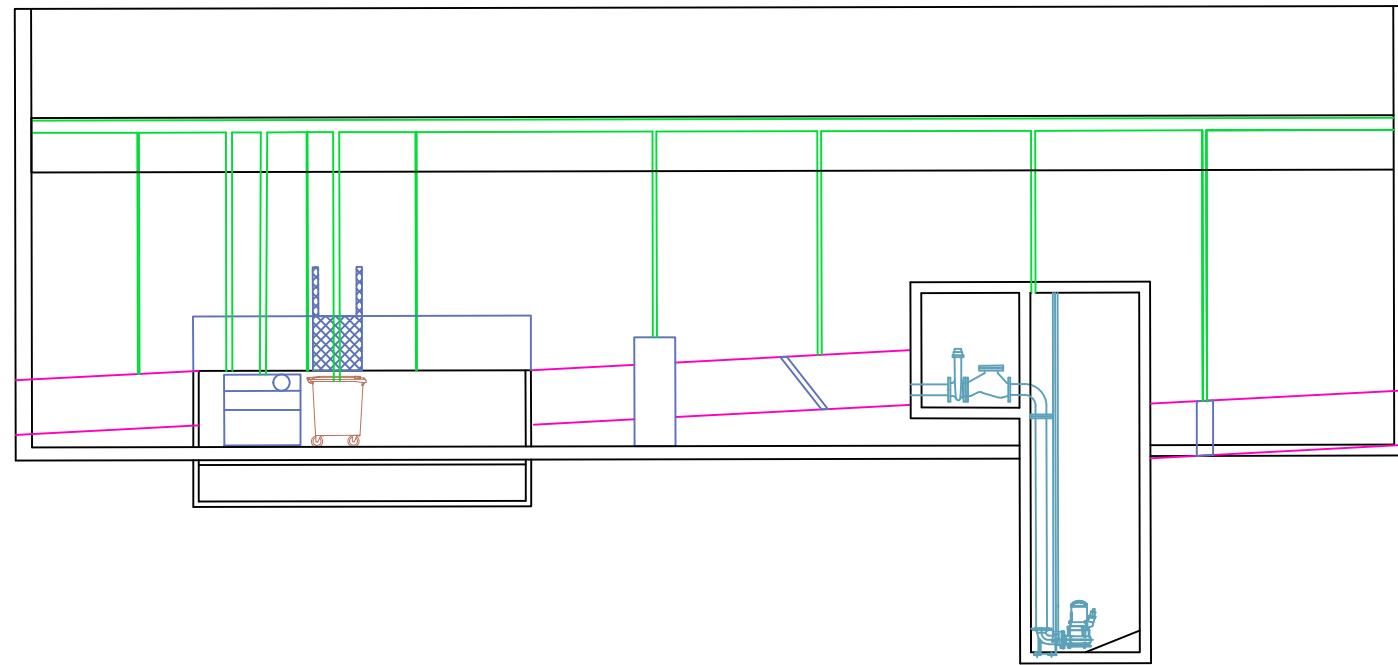
1	Bombas
2	Reja de gruesos
3	Reja de finos
4	Tamiz
5	Desarenador
6	Desnatador
7	Clasificación de arenas
8	Aliviadero
9	Puente móvil
10	Carril polipasto
11	Contenedor
12	Válculas de compuerta
13	Tornillo sin fin
14	Equipo desodorización

AUTOR:
LUCIA NAVARRO LÓPEZ

PROYECTO:
DISEÑO Y DIMENSIONADO DEL PRETRATAMIENTO CON DESODORIZACIÓN DE UNA EDAR

CONTENIDO:
EQUIPOS

FECHA:
22/09/2015
ESCALA:
1:120



- Equipos
- Obra civil
- Tuberías de desodorización
- Canal agua residual
- Residuos

AUTOR:
LUCIA NAVARRO LÓPEZ

PROYECTO:
DISEÑO Y DIMENSIONADO DEL PRETRATAMIENTO CON DESODORIZACIÓN DE UNA EDAR

CONTENIDO:
TUBERÍAS DE DESODORIZACIÓN

FECHA:
22/09/2015
ESCALA:
1:120

Pliego de condiciones

ÍNDICE

1.	NORMAS Y ESPECIFICACIONES	7
1.1.	OBJETO	7
2.	GENERALIDADES.	7
3.	OBRAS QUE COMPRENDE EL PRESENTE PROYECTO.	9
4.	ESPECIFICACIONES DE LA OBRA CIVIL. MATERIALES.	9
4.1.	MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES	9
	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	10
	CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES	10
4.1.1.	RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO	11
	DEFINICIÓN	11
	MATERIALES	11
4.1.2.	SUELO ADECUADO	11
	DEFINICIÓN	11
	MATERIALES	11
4.1.3.	MATERIALES PARA PEDRAPLENES	11
	DEFINICIÓN	11
	MATERIALES	11
4.1.4.	GEOTEXTIL DE SEPARACIÓN ENTRE CAPAS GRANULARES	11
	DEFINICIONES	11
	CAMPO DE APLICACIÓN	12
	MATERIALES	12
	CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE	12
4.2.	MATERIAL GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS ENTERRADAS	13
4.3.	MATERIAL PARA FILTRO	13
4.4.	MATERIALES A EMPLEAR EN PEDRAPLENES	14
4.5.	ÁRIDOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	14
4.5.1.	ÁRIDO FINO.	14
4.5.2.	ÁRIDO GRUESO.	14
4.6.	AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	14
4.6.1.	ACELERANTES Y RETARDADORES DEL FRAGUADO.	15
4.6.2.	PLASTIFICANTES.	15

4.6.3. PRODUCTOS DE CURADO.	15
4.6.4. AIREANTES.	16
4.7. CEMENTOS	16
4.8. MORTEROS HIDRÁULICOS	17
CONDICIONES GENERALES.	17
MATERIALES.	17
CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN.	17
FABRICACIÓN.	17
4.9. HORMIGONES	18
CONDICIONES GENERALES.	18
MATERIALES.	18
TIPOS.	18
DOSIFICACIÓN.	18
ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO.	19
PUESTA EN OBRA.	19
4.10. MATERIALES METÁLICOS.	19
4.10.1. ACERO EN REDONDOS PARA ARMADURAS.	19
4.10.2. MALLAS ELECTRO SOLDADAS.	20
4.10.3. ACEROS LAMINADOS.	20
4.10.4. ACERO FORJADO.	22
4.10.5. FUNDICIÓN.	23
4.10.6. ACERO INOXIDABLE.	23
4.10.7. BRONCE Y LATONES.	24
4.10.8. COBRE.	24
4.10.9. ALUMINIO	24
4.10.10. CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA	25
4.11. ENCOFRADOS	25
4.11.1. MADERAS PARA ENCOFRADOS.	25
4.11.2. APEOS Y CIMBRAS.	25
4.12. TUBERÍAS Y ACCESORIOS	25
4.13. ARQUETA	26
4.14. IMPERMEABILIZANTES	27
4.15. PINTURA DE IMPRIMACIÓN	27

4.16.	MASTICS A BASE DE OXIASFALTOS DE APLICACIÓN EN CALIENTE.	27
4.17.	MASILLAS BITUMINOSAS PARA JUNTAS DE DILATACIÓN	28
4.17.1.	MASILLAS DE APLICACIÓN EN FRÍO.	28
CARACTERÍSTICAS:		28
4.17.2.	MASILLAS DE APLICACIÓN EN CALIENTE.	28
CARACTERÍSTICAS:		28
4.18.3.	EMULSIONES ASFÁLTICAS COLOIDALES.	29
4.18.4.	ARMADURAS SATURADAS DE PRODUCTOS ASFÁLTICOS.	29
4.18.5.	LÁMINAS IMPERMEABLES.	29
ABSORCIÓN AL AGUA.		30
4.18.6.	MATERIAL COMPRESIBLE PARA JUNTAS DE HORMIGONADO.	30
4.19.	RESINAS EPOXI	30
DEFINICIÓN.		30
MATERIALES.		30
TIPOS DE FORMULACIÓN.		30
ALMACENAJE Y PREPARACIÓN.		31
4.20.	PINTURAS	31
4.21.	FIRMES	32
4.21.1.	MATERIAL PARA SUBBASES Y BASES GRANULARES	32
MATERIAL PARA SUBBASE		32
4.21.2.	GRAVILLA PARA RIEGOS	33
4.21.3.	RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	34
DEFINICIÓN Y MATERIALES.		34
4.21.4.	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	34
DEFINICIÓN.		34
MATERIALES.		35
ÁRIDOS.		35
4.22.	LADRILLOS, CASILLAS Y OTROS MATERIALES CERÁMICOS	36
4.23.	SOLADOS Y ALICATADOS	36
4.24.	VIGUETAS DE HORMIGÓN PARA FORJADOS	37
4.25.	PIEZAS PARA FORJADOS	38
4.26.	BALDOSAS DE CEMENTO	38
4.27.	BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO	39

4.28.	BLOQUES DE HORMIGÓN PARA MUROS Y CERRAMIENTOS	39
	NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE.	39
4.29.	YESOS Y ESCAYOLAS	41
5.	EQUIPOS MECÁNICOS	42
5.1.	GENERALIDADES	42
5.2.	MAQUINARIA	42
5.2.1.	bombas	43
5.2.1.1.	ESPECIFICACIONES GENERALES	43
5.3.	MOTOSOPLANTES	44
5.4.	ÓRGANOS DE CIERRE	45
5.4.1.	COMPUERTAS	45
5.4.2.	VÁLVULAS	45
5.5.	TUBERÍAS	47
5.5.1.	PRESCRIPCIONES GENERALES	47
5.5.2.	MATERIALES A EMPLEAR	48
5.6.	CALDERERÍA	48
5.6.1.	PASAMUROS	48
5.6.2.	TUBERÍAS METÁLICAS	48
5.6.3.	TORNILLERÍA	50
5.6.4.	BARANDILLAS, PASARELAS Y ESCALERAS	50
5.6.5.	TRAMEX	50
5.7.	MATERIALES PLÁSTICOS	50
5.8.	PROTECCIÓN DE SUPERFICIES	51
5.8.1.	CRITERIO GENERAL	51
6.	ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS.	53
6.1.	ACOMETIDA ELÉCTRICA	53
6.2.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	53
	GENERALIDADES	53
	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS Y SECCIONADORES	54
	MEDIDA DE CONSUMO	54
	PROTECCIONES	54
	TRANSFORMADORES	55
	CUADRO DE MANDO, CONTROL Y MEDIDA DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	55

6.3.	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y CENTROS DE CONTROL DE MOTORES (CCM) 55	55
6.4.	APARELLAJE ELÉCTRICO	56
6.5.	PROTECCIONES GENERALES	59
6.6.	TOMAS DE TIERRA	59
6.7.	DISTRIBUCIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO	59
	GENERALIDADES	59
	CAJA DE DISTRIBUCIÓN	59
	TUBOS	59
	CONDUCTORES	59
	BANDEJAS	60
6.8.	MOTORES ELÉCTRICOS	60
6.9.	CABLEADO DE FUERZA Y MANIOBRA	63
6.10.	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	64
6.10.1.	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	65
6.10.2.	ALUMBRADO EXTERIOR	65
6.11.	EQUIPOS DE MEDICIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	65
6.12.	REGISTRO Y CONTROL DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS	65
7.	ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	66
7.1.	DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL Y MEDIDA	66
7.1.1.	CONTROLES	66
7.1.2.	MEDIDAS.	66
7.2.	CUADRO DE CONTROL	66
7.2.1.	SISTEMA DE MICROPROCESADO	67
7.3.	INSTRUMENTOS EN CUADRO DE CONTROL	68
7.4.	CONEXIONADO DE INSTRUMENTOS	68
7.5.	NIVEL DE EQUIPOS	69
7.5.1.	ELEMENTOS DE RESERVA	69
7.5.2.	PIEZAS DE REPUESTO	69
7.5.3.	TALLER DE REPARACIONES Y ALMACÉN	69
7.6.	PROCEDIMIENTOS	69
7.6.1.	PRUEBAS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	69
7.6.2.	PRUEBAS PREVIAS A LA RECEPCIÓN.	70
7.7.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	70

1. NORMAS Y ESPECIFICACIONES

1.1. OBJETO

El objeto de este capítulo es enumerar las normas y reglamentos oficiales, y exponer las especificaciones en las que se basará el proyecto, los materiales constructivos, la ejecución, y el montaje y prueba de equipos electromecánicos, correspondientes a la obra objeto de este proyecto.

2. GENERALIDADES.

A continuación se describen una serie de generalidades que deberán contemplarse en el diseño del edificio de pretratamiento y desodorización del mismo.

Las juntas de estanqueidad en la ejecución de la obra civil serán preferentemente de lámina de pvc, en cualquier caso se presentarán planos de disposición de juntas y forma de ejecución de las mismas. No se permitirá el uso único de junta hidroexpansiva en las juntas de dilatación y contracción.

Las puertas de la sala de soplantes o salas susceptibles de ser aisladas acústicamente también serán insonorizadas.

Todas las arquetas y huecos se cubrirán con traméx de poliéster o en su caso de acero AISI-316.

La calidad de las barandillas será como mínimo aisi-316.

Todos los pasamuros serán ejecutados en acero inoxidable y con junta hidroexpansiva para asegurar la impermeabilidad.

Incluir drenaje con imbornales en zona contenedores del pretratamiento.

Todos los caudalímetros se dispondrán con electrónica separada.

La desodorización será íntegramente localizada, con tomas en los puntos de generación de olores. De este modo, todos los canales y los elementos de contención de agua residual estarán cubiertos, aislados y desodorizados. Por otro lado, el edificio estará suficientemente ventilado, inyectando aire desde el exterior a razón de 10 renov./hora, provocando una presión positiva en las zonas de tránsito de personas para, de este modo, evitar la emanación eventual de gases nocivos a la atmósfera. Se cubrirán todos los canales o arquetas susceptibles de generara olores, además se justificará adecuadamente el dimensionamiento tanto del tratamiento como de los conductos y equipos de aspiración del aire. Finalmente, en cada uno de los puntos de aspiración se deberá proyectar una válvula manual reguladora.

En los contenedores a instalar en el edificio de pretratamiento, deberá proyectarse un sistema de cubrición y de extracción de gases localizada. Todas las soplantes, bombas de recirculación y bombas alimentación centrífugas deben llevar variador de frecuencia

El grupo electrógeno se dispondrá en una sala convenientemente insonorizada.

El CT debe ser accesible desde vial público.

En todas las arquetas y depósitos, tanto en cámaras secas como húmedas, deben proyectarse pocetas de vaciados, debiéndose dotar de pendiente hacia la poceta de todas las soleras de las arquetas.

La ventilación de las salas de cuadros eléctricos se realizará mediante la instalación de equipos de aire acondicionado tipo Split.

Se deberán aislar los cuadros eléctricos, evitar entradas exteriores de aire con presurización y ambientes agresivos.

Se dispondrá el correspondiente aislamiento acústico en las zonas de confinamiento de equipos susceptibles de generar ruidos. En los edificios ejecutados in situ, los cerramientos se aislarán mediante la ejecución de las paredes con ladrillo panal y cámara de aire con lana de roca o similar. En los edificios prefabricados, el cerramiento de hormigón deberá incluir el correspondiente aislamiento. Además, se deberán aislar acústicamente las puertas, ventanas, ventiladores y tomas de aire.

Se instalarán protecciones ante descargas eléctricas (rayos) y protección contra sobretensiones en cuadros eléctricos; protección ante microcortes; y sai en autómatas.

Se deberán instalar tomas de agua en el edificio de pretratamiento así como en la zona de cuadros eléctricos.

Se deberán dotar de elementos de seguridad básicos como, detectores de H₂S, barandillas con rodapié, etc..., y la señalización adecuada en cumplimiento de las medidas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Se proyectará un sistema de protección contra incendios, extintores en función del tipo de fuego, y un grupo electrógeno para el grupo de presión contra incendios.

Se deberá presupuestar pintura para el cerramiento exterior y para el interior del edificio. Además, se deberá presupuestar el enlucido de los cerramientos realizados mediante obra de fábrica.

Deberán presupuestarse bancadas de hormigón armado para los diferentes equipos proyectados.

En el scada deberán aparecer unas pantallas específicas de las estaciones de bombeo previo. En estas pantallas deberá mostrarse como mínimo, el estado de los diferentes equipos y la lectura del caudalímetro.

En el edificio y arqueta accesible se instalarán los preceptivos alumbrados de emergencia.

Se deberán presupuestar pulsadores de paro de emergencia de los distintos equipos previstos, deberán llevar un pulsador de paro, un pulsador de rearme y un pulsador de marcha, conforme a los modelos homologados y existentes actualmente en el mercado. Dicha botonera de triple función, deberá instalarse en el lugar más próximo de la máquina en cuestión, sobre perfil metálico de acero inoxidable, y a una altura de 1,10 m. sobre el nivel del suelo. La botonera de los carros puente, deberán instalarse en un lugar fácilmente accesible y en el propio carro. La maniobra correspondiente, se realizará con dispositivos electromecánicos (relés, contactores, etc.) de tal forma, que siempre la situación de paro desde la seta, tenga preferencia sobre el dispositivo de control automático del plc. En cualquier caso, deberá establecerse una señal digital informativa al plc para que este dispositivo refleje la situación generada por paro de emergencia. En su caso, los pulsadores se deberán presupuestar anclados a un perfil de acero inoxidable.

En cuanto a los cuadros eléctricos se deberán cumplir las siguientes especificaciones: deben disponer de ventilación y resistencia de caldeo adecuados; dispondrán en cada uno de ellos de las aberturas adecuadas para el paso futuro de las barras principales, estas aberturas dispondrán en dichos extremos de los taladros de fijación correspondientes; la entrada de cables se realizará por la parte inferior o lateral de la envolvente, podrá realizarse en el interior de tubos de la suficiente resistencia mecánica u otros dispositivos, aunque siempre empleando prensaestopas adecuados; los armarios dispondrán de iluminación interior a base de luz por fluorescencia, la activación de dicho alumbrado deberá realizarse mediante interruptor final de carrera accionado por la puerta frontal del armario; finalmente, los cuadros deberán tener una reserva de espacio libre de un 25% mínimo para posibles ampliaciones, y en cualquier caso, deberá contemplarse la ampliación futura de dicho edificio.

En el apartado de especificaciones técnicas se muestra la calidad mínima a disponer en todos los equipos electromecánicos y eléctricos.

3. OBRAS QUE COMPRENDE EL PRESENTE PROYECTO.

Las obras que comprende el presente anteproyecto vienen descritas en la memoria, así como las calidades a exigir a todos y cada uno de los materiales que comprenden tanto la construcción de la estación depuradora como los colectores.

4. ESPECIFICACIONES DE LA OBRA CIVIL. MATERIALES.

4.1. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES

Los materiales a emplear en rellenos tipo en terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las canteras próximas a la zona de obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las

diferentes zonas de la obra, señaladas en los planos, según las normas habitual de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en anteproyecto.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

A los efectos del presente artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 (mm) una mayor del setenta por ciento ($\#20 > 70\%$), según una 103 101.
- Cernido por el tamiz 0,080 una mayor o igual del treinta y cinco por ciento ($\#0,080 \geq 35\%$).

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físicoquímicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará en lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

- *Suelos inadecuados*: son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.
- *Suelos tolerables*: aquellos que cumplen con las condiciones exigidas en el artículo 330.3.1 del pg 3.
- *Suelos adecuados*: aquellos que cumplen con las condiciones exigidas en el artículo 330.3.1 del pg 3.
- *Suelos seleccionados*: aquellos que cumplen con las condiciones exigidas en el artículo 330.3.1 del pg 3.

4.1.1. RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO

DEFINICIÓN

Consiste la unidad en la extensión y compactación de material granular con granulometría y compactación específica, bajo la cimentación de pasos inferiores, obras de drenaje, etc., cuando lo señalen específicamente los planos.

MATERIALES

El material a emplear estará exento de tierra vegetal y será granular con porcentaje que pasa por el tamiz 0,08 una inferior al cinco por ciento (5 %) en peso y compactado al cien por cien (100 %) del próctor modificado, determinado según el ensayo nlt 108/76.

4.1.2. SUELO ADECUADO

DEFINICIÓN

esta unidad consiste en la excavación, selección, canon, transporte, extensión y compactación de materiales de la calidad que se especifica en el presente artículo, procedentes de préstamos en las zonas de la obra que requieran de aportación de tierras para relleno.

MATERIALES

Se estará a lo dispuesto en el artículo 330.3.1 del pliego de prescripciones técnicas generales, pg-3/75, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

4.1.3. MATERIALES PARA PEDRAPLENES

DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos, procedentes de excavaciones en roca.

MATERIALES

A los efectos del presente artículo, los rellenos tipo pedraplén estarán constituidos por materiales que cumplan las especificaciones del artículo 331 del pg-3/75 para rocas adecuadas.

4.1.4. GEOTEXTIL DE SEPARACIÓN ENTRE CAPAS GRANULARES

DEFINICIONES

Geotextil: material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

Geotextil no tejido: geotextil en forma de lámina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos.

Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo. Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:

- Ligados mecánicamente o agujereados.
- Ligados térmicamente o termosoldado.
- Ligados químicamente.

Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (agujereados): la unión es mecánica, y en ella un gran número de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.

Geotextiles no tejidos, ligados térmicamente: la unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).

Geotextiles no tejidos, ligados químicamente: la unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina.

Geotextil tricotado: geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.

Geotextil tejido: geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo recto, dos o más conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.

Dirección de fabricación (dirección de la máquina): dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (por ejemplo para geotextiles tejidos es la dirección de la urdimbre).

Dirección perpendicular a la de fabricación: la dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (por ejemplo en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama).

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea una en.

CAMPO DE APLICACIÓN

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles utilizados fundamentalmente como elemento separador entre capas de diferente granulometría.

MATERIALES

Los geotextiles estarán sometidos a las prescripciones indicadas en el artículo 290, “geotextiles” y del artículo 422 “geotextiles como elemento de separación y filtro” del pg-3.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: empaquetado en rollos, sin uniones.

Almacenamiento: los rollos se mantendrán en su envase, apilados en posición horizontal con un máximo de 5 hiladas puestas en la misma dirección, entre 5°C y 35°C, en lugares protegidos del sol, la lluvia y la humedad.

4.2. MATERIAL GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS ENTERRADAS

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a ésta hasta "media caña".

Se define como material para recubrimiento de tuberías el que se coloca envolviendo al tubo hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de aquel.

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría se ajustará a los usos y tamaños máximos de partícula señalados en el cuadro siguiente en función de los distintos diámetros de las tuberías.

diámetro nominal de tubería (mm)	tamaño máximo de partícula (mm)	material granulara emplear
150	10 - 14	Árido de 10 ó 14 mm. ó Granulometría 14-5 mm.
200 < d < 300	20	Árido de 10, 14 ó 20 mm. ó Granulometría 14-5 ó 20-5 mm.
300 < d < 500	20	Árido de 14 ó 20 mm. ó Granulometría 14-5 ó 20-5 mm.
500 < d	40	Árido de 14, 20 ó 40- mm. ó Granulometría 14-5 ó 20-5 mm.

4.3. MATERIAL PARA FILTRO

El material para filtro o zanjas de drenaje estará formado por una mezcla cuidadosamente dosificada de gravilla, arena gruesa y arena fina. Si d es el diámetro del material del terreno y d el del material del filtro, indicando los subíndices el porcentaje que pasa por el tamiz de dichos diámetros, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- $d_{15} < 5 d_{85}$
- el contenido de finos inferiores al tamiz astm-200 será inferior al cinco por ciento (5%), resultando el material incoherente según el ensayo vaughan y con permeabilidad superior a 10^{-3} cm/s.
- caso de producirse una incompatibilidad matemática se admitirá $d_{15} < 10 d_{85}$

Podría admitirse el uso de filtros anticontaminantes si ensayos contrastados por la práctica o certificaciones de organismos competentes demostrasen su eficacia.

4.4. MATERIALES A EMPLEAR EN PEDRAPLENES

Los materiales a emplear en pedraplenes serán materiales pétreos idóneos, procedentes de excavaciones en roca, debiendo pertenecer a la clasificación de rocas adecuadas señaladas en el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (pg-3).

4.5. ÁRIDOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Los áridos deberán ser acopiados independientemente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones distintos o separados por tabiques.

4.5.1. ÁRIDO FINO.

Se entiende por "árido fino" o arena, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz UNE 6050).

El árido a emplear en morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos, cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables resistentes.

Las arenas artificiales se obtendrán de piedras que deberán cumplir los requisitos exigidos para el árido grueso a emplear en hormigones. Cumplirán además, las condiciones exigidas en la "instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigones estructurales".

4.5.2. ÁRIDO GRUESO.

Se define como "árido grueso", al árido o fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

El árido grueso a emplear en hormigones, será grava natural o procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá, además, las condiciones exigidas en la "instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural".

4.6. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Como norma general podrán utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas aquellas aguas que la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y resistencia de obras similares a las que se proyectan.

En todo caso podrán analizarse y rechazar todas aquellas que no cumplan las condiciones de calidad impuestas en la "instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural".

ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Se definirán como aditivos a emplear en hormigones y morteros, los productos en estado sólido o líquido que mezclados junto con los áridos y el cemento durante el amasado, modifican las características del hormigón o mortero, reduciéndolas o reforzándolas, y en especial alguna de las siguientes: fraguado, plasticidad, impermeabilidad, inclusión de aire, cal liberada.

Los aditivos deberán tener consistencia y calidad uniforme en las diferentes partidas y podrán ser aceptados basándose en el certificado del fabricante que atestigüe que los productos están dentro de los límites de aceptación sugeridos.

La cantidad total de aditivos, no excederá del dos y medio por ciento (2,5%) del peso del conglomerante.

4.6.1. ACELERANTES Y RETARDADORES DEL FRAGUADO.

Se definen como acelerantes y retardantes del fraguado y endurecimiento, los productos comerciales que aumentan o disminuyen la velocidad de hidratación del cemento, utilizándose como reguladores del fraguado.

Los productos más usados comúnmente son: como acelerador el cloruro cálcico y como retardante el sulfato cálcico, materiales orgánicos, azúcares, caféina, celulosa, cloruros amino ferroso, férrico y exametafosfato sódico.

En cada caso, su empleo se ajustará a las condiciones fijadas por los ensayos de laboratorio y las recomendaciones del fabricante.

4.6.2. PLASTIFICANTES.

Se definen como plastificantes a emplear en hormigones hidráulicos, los productos que se añaden durante el amasado, con el fin de poder reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

4.6.3. PRODUCTOS DE CURADO.

Se definen como productos de curado a emplear en hormigones hidráulicos, los productos que se aplican en forma de recubrimiento plástico y otros tratamientos especiales, para impermeabilizar la superficie del hormigón y conservar su humedad, a fin de evitar la falta de agua durante el fraguado y primer período de endurecimiento.

Los productos filmógenos, y otros análogos que se utilicen como productos de curado, deberán asegurar una perfecta conservación del hormigón formando una película continua sobre la superficie del mismo, que impida la evaporación de agua durante su fraguado y primer endurecimiento, y que permanezca intacta durante siete días (7) al menos, después de su aplicación.

No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón ni desprenderán, en forma alguna, vapores nocivos.

Serán de color claro, preferiblemente blanco, y de fácil manejo, y admitirán, sin deteriorarse, un período de almacenamiento no inferior a treinta días (30).

4.6.4. AIREANTES.

Se define como aire antes a emplear en hormigones hidráulicos los productos que, durante el amasado, originen multitud de pequeñas burbujas de aire o gas de quince centésimas de milímetro (0,15 mm) a un milímetro (1 mm) de diámetro, las cuales quedan en el interior de la masa y permiten disminuir la dosificación de agua sin disminuir la calidad del hormigón.

Serán productos inorgánicos, prescribiéndose los compuestos orgánicos y aquellos que contengan azufre, cualquiera que sea su forma.

No se utilizará ningún tipo de aireantes. No podrá autorizarse el empleo de estos productos, si no se cumplen las condiciones siguientes:

El porcentaje de exudación de agua del hormigón que contiene la adición, no excederá del sesenta y cinco por ciento (65%) de la exudación que produce el mismo hormigón, fabricado sin la adición.

El hormigón con aire incorporado, deberá presentar una resistencia superior al ochenta por ciento (80%) de la obtenida con el hormigón que siendo en todo lo demás análogo, no contiene la adición que se ensaya.

En cualquier caso, la proporción de aireante no excederá del cuatro por ciento (4%) en peso, del cemento utilizado como conglomerante en el hormigón.

4.7. CEMENTOS

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el "pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cemento" (rc-03) y el artículo 26° de la instrucción ehe, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente pliego.

Si el cemento llega a la obra en granel, cada partida, deberá ir acompañada de un albarán con los siguientes datos mínimos:

- Nombre del fabricante y marca comercial del cemento.
- Designación del cemento.
- Clase y límite de porcentaje de las adiciones activas que contenga el cemento.
- Peso neto.

Si el cemento llega a la obra ensacado y con objeto de facilitar la lectura de los datos indicados anteriormente, deberán figurar datos impresos en el saco.

Cumplirá las condiciones señaladas en la "instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural".

Se podrá asimismo reconocer, y desechar después de recibido el cemento que, por poco cuidado en su conservación, lugar de almacenamiento, fecha de almacenaje, humedad, etc., hubiera perdido las condiciones que exige el presente pliego.

4.8. MORTEROS HIDRÁULICOS

CONDICIONES GENERALES.

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

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.

Se utilizarán los tipos de morteros hidráulicos cuyas características se definen en los párrafos posteriores.

MATERIALES.

Los materiales a utilizar cumplirán las condiciones que se exigen en los artículos correspondientes de este pliego.

CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN.

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 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. Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento portland, con sus dosificaciones, definidas por la relación entre el cemento y la arena en peso, m1:6, m1:5, m1:4, m1:3, m1:2 y m1:1.

FABRICACIÓN.

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso se hará sobre piso impermeable, mezclando en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme, al que se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batido, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Se fabricará solamente el mortero preciso para su uso inmediato, rechazando todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado a los cuarenta y cinco minutos de amasado.

4.9. HORMIGONES

CONDICIONES GENERALES.

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cementos, agua, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la “instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural”.

MATERIALES.

Los materiales que necesariamente se utilizarán son los definidos para estas obras en los artículos del presente pliego de condiciones y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijan en los mismos.

TIPOS.

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con la resistencia característica exigible a los veintiocho días, en probeta cilíndrica de quince centímetros de diámetro y treinta centímetros de altura, se establecen los tipos de hormigón que se indican en la siguiente tabla:

Hormigón tipo	Rk a compresión kg/cm ²	Empleo
Hm-15	150	Regularización
Ha-25	250	Hormigón armado
Ha-30	300	Hormigón armado

DOSIFICACIÓN.

La dosificación de los materiales se fijará, para cada tipo de hormigón, de acuerdo con las indicaciones dadas en el artículo 68°.

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

Dosificación del cemento se hará en kilogramos por metros cúbicos.

Dosificación de los áridos: la dosificación de los áridos a utilizar se hará en kilogramos por m³

Dosificación del agua: la dosificación del agua se hará por metro cúbico.

Dosificación de los aditivos: cuando se estime pertinente, podrá emplearse como adiciones al hormigón, todo tipo de productos sancionados por la experiencia, y que hayan sido definidos en el presente pliego.

ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO.

La fórmula señalará, exactamente, el tipo de cemento a emplear, la clase y tamaño del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos, en peso de cemento, árido fino y árido grueso, y en volumen el agua, todo ello por metro cúbico de mezcla.

Para confirmar este extremo antes de iniciarse las obras y una vez fijados los valores óptimos de la consistencia de tales mezclas en función de los medios de puesta en obra, tipo encofrados, etc., se fabricarán cinco masas representativas de cada dosificación, determinándose su asiento en cono de abrams, y moldeándose, con arreglo a las normas indicadas en el método de ensayo m.e. 1.8d., un mínimo de seis probetas por cada dosificación correspondiente a cada tipo de hormigón. Conservadas estas probetas en ambiente normal se romperán a los veintiocho días (m.e. 1.8d de la instrucción especial para estructuras de hormigón armado del i.e.t.c.c.).

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

PUESTA EN OBRA.

La puesta en obra del hormigón incluye todos los medios necesarios para su correcta ejecución, incluyéndose en la unidad de obra presupuestada cualquier forma de vertido (incluyendo el bombeo), el vibrado y curado.

4.10. MATERIALES METÁLICOS.

4.10.1. ACERO EN REDONDOS PARA ARMADURAS.

Cumplirá las especificaciones para este tipo de acero señaladas en la “instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural”, (ehe).

Se podrán emplear aceros con las características mecánicas mínimas que aparecen en la tabla siguiente:

Características mecánicas mínimas garantizadas de las barras corrugadas

tipo	clases de acero	límite elástico fy kp/cm2 no menor que	carga unitaria de rotura fs en kp/cm2 no menor que (1)	alargamiento de rotura relación en % sobre base de 5 diámetros no menor que	relación fs/fy no menor que (2)
b 400 n	dureza natural	4.100	4.500	16	1,05
b 400 f	estirado en frío	4.100	4.500	14	1,05
b 400 s	soldable	4.100	4.500	14	1,05
b 500 n	dureza natural	5.100	5.600	14	1,05
b 500 f	estirado en frío	5.100	5.600	12	1,05
b 500 s	soldable	5.100	5.600	12	1,05
b 600 n	dureza natural	6.100	6.700	12	1,05
b 600 f	estirado en frío	6.100	6.700	10	1,05

(1) Para el cálculo de los valores unitario se utilizará la sección nominal.

(2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo

4.10.2. MALLAS ELECTRO SOLDADAS.

Cumplirán las especificaciones para este tipo de mallas señaladas en la “instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural”, (ehe).

Se podrán emplear alambres, en las mallas electro soldadas, que cumplan las siguientes características mecánicas mínimas:

Características mecánicas mínimas garantizadas de los alambres que forman las mallas electrosoldadas

Ensayo de tracción (1)					Ensayo de doblado simple de 180° (5) diámetro del mandril d	Ensayo de doblado-desdoblado $\alpha = 90^\circ$ $\beta = 20^\circ$ (6) diámetro del mandril d'
Designación de los alambres	Límite elástico fy kg/cm2 (2)	Carga unitaria fs kg/cm2 (2)	Alargamiento de rotura (%) sobre de 5 diámetros	Relación fs/fy		
Aeh 500 t	5.100	5.600	(3)	(4)	4 d (7)	8 d (7)
Aeh 600 t	6.100	6.600	8	(4)	5 d (7)	10 (7)

4.10.3. ACEROS LAMINADOS.

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso l.d., etc.) Martín-siemens, horno eléctrico.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas en la norma MV.102: "acero laminado para estructuras de edificación" con las limitaciones establecidas en ella. El pliego de prescripciones técnicas particulares destacará aquellos casos que exijan especiales características y proporcionará la información necesaria que determine las calidades de acero apto para tales usos.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los productos laminados deberán ser acopiados en parque adecuado, clasificados por series y clases de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancia. Se deberá evitar cualquier tipo de golpe de brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que ha de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

Las características mecánicas en el estado bruto de laminación serán las siguientes:

- Carga de rotura 4.200 kg./m²
- Alargamiento mínimo de rotura 25%
- Límite de fluencia (σ_f) 24 kg./m² para espesores de 20 mm.
23 kg./m² para espesores de 30 mm.

Interpolándose linealmente para espesores intermedios:

- Módulo de elasticidad (e) 2.100.000 kg/cm²
- Módulo de rigidez (g) 810.000 kg/cm²
- Coeficiente de poisson (γ) 0,30
- Coeficiente de dilatación lineal (λ) 0,000012

Obtenido el coeficiente de garantía de la fábrica siderúrgica, puede prescindirse, en general de los ensayos de recepción, los ensayos que se ordenen se realizarán de acuerdo con las siguientes normas:

Ensayo de tracción.

El ensayo de tracción se realizará de acuerdo con la norma une 7010. Se determinarán en este ensayo, las siguientes características: límite de fluencia σ_f , alargamiento mínimo de rotura y carga de rotura F_r .

Ensayo de plegado.

Para espesores superiores a los veinte (20) milímetros, se deberá comprobar la ductibilidad del material mediante el ensayo de plegado. este ensayo se realizará de acuerdo con la norma UNE 7051 apartado 2-2 a la temperatura ambiente, considerándose satisfactorio si se alcanzan los noventa grados (90°) de plegado sin que aparezcan pelos o fisuras en el cordón de soldadura, o bien en el material de base.

Ensayo de resiliencia.

En ensayo de flexión por choque, o ensayo de residencia, se realizará de acuerdo con la norma une 7056, a la temperatura ambiente, empleando probeta tipo a, con entalladura a cuarenta y cinco grados (45°C). Se considera satisfactorio el comportamiento, si el resultado medio de ensayo en tres (3) probetas no es inferior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado (8 kg/cm²) no descendiendo el valor más bajo de cinco kilogramos por centímetro cuadrado (5 kg/cm²).

Las tolerancias en las dimensiones transversales de la sección y en el peso, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la citada norma anterior.

Son admisibles los defectos superficiales cuando suprimidos por esmerilado, el perfil cumpla las tolerancias.

4.10.4. ACERO FORJADO.

El acero a emplear en piezas forjadas será suave de tipo f-112, soldable únicamente con técnicas especiales, tipificado en España por el instituto del hierro y del acero.

El acero presentará los siguientes porcentajes máximos de impurezas:

- C (carbono) 0,20-0,30 máximo
- P (fósforo) 0,40
- S (azufre) 0,40
- Mn (manganeso) 0,40-0,70 máximo
- Si (sílice) 0,15-0,30 máximo

Las características mecánicas serán las siguientes:

- Carga de rotura (σ_r) 48-55 kg/mm²
- Alargamiento mínimo de rotura (Sr) 24-18
- Límite de elástico aparente (σ_f) 30-35 kg/mm²

Todas las piezas de acero forjado que se utilicen deberán ser reconocidas después de la forja.

4.10.5. FUNDICIÓN.

La fundición a emplear para la fabricación de las piezas deberá ser fundición gris, con grafito laminar (fundición gris normal) o con grafito esferoidal (fundición nodular o dúctil).

La fundición ordinaria y la acerada se ajustarán a la norma DIN-1.691 y su calidad estará comprendida entre la GG-14 y la GG-18 para la ordinaria y GG-22 y la GG-26 para la acerada.

La fundición maleable se ajustará a la norma DIN-1.692. La de calidad corriente será GTN-35 y la de alta calidad será GTN-40. La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo sin embargo trabajarse a la lima y al buril y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenida. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabados, limpiados y desbarbados.

4.10.6. ACERO INOXIDABLE.

El acero inoxidable a emplear en los elementos pertenecientes a obras de saneamiento en ambientes de aguas o vapores de aguas residuales, será acero auténtico del tipo F 3434 (UNE 36016) AISI 316, salvo los tornillos y pernos de tipo AISI 304 cuando así lo indique el anteproyecto.

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

La composición química del acero reseñado se ajustará a los valores que a continuación se adjunta, respetando las tolerancias establecidas para este tipo de material en la norma une 36.016.

- | | |
|-------------|----------------|
| • Carbono | 0,08 % máximo |
| • Silicio | 1,00 % máximo |
| • Manganeso | 2,00 % máximo |
| • Níquel | 10-14 |
| • Cromo | 16-18 |
| • Azufre | 0,03 % máximo |
| • Fósforo | 0,045 % máximo |
| • Molibdeno | 2,00-3,00 |

4.10.7. BRONCE Y LATONES.

Los bronce para guarniciones de compuertas se ajustarán a lo dispuesto en los artículos 2.26.1 y 2.26.2 del pliego de condiciones facultativas para abastecimiento de agua y a la norma UNE 37.103.

Excepcionalmente, y según la citada norma, en compuertas de menor importancia se admitirá el empleo de guarniciones de latón.

Los contenidos mínimos de cobre serán del ochenta y cinco por ciento (82%) para los bronce y nueve por ciento (9%) para los latones.

4.10.8. COBRE.

El cobre para tubos, chapas, bandas y pletinas será homogéneo y de primera calidad. Tendrá una pureza mínima del noventa y nueve por ciento (99%). La resistencia a la tracción será:

- Cobre recocido: 20 kg/mm²
- Cobre semiduro: 30 kg/mm²
- Cobre duro: 37 kg/mm²

El cobre para conductores eléctricos tendrá una conductividad mínima del noventa y ocho por ciento (98%) referida al patrón internacional. Su carga de rotura no será inferior a veinticuatro (24) kilogramos por milímetro cuadrado y el alargamiento permanente en el momento de producirse la rotura no será inferior al veinte por ciento (20%).

4.10.9. ALUMINIO

El aluminio será laminado y recocido y su carga de rotura a tracción será de ocho (8) kilogramos por milímetro cuadrado, a la que corresponderá un alargamiento mínimo del tres por ciento (3%).

Será de estructura fibrosa, color blanco brillante, con matiz ligeramente azulado. No contendrá más de un tres por ciento (3%) de impurezas. Su densidad será de 2,7 y el punto de fusión 658°C.

En caso de utilizarse anodizado, se exigirá la penetración suficiente del mismo, para una perfecta estabilidad y duración del anodizado.

Las cargas mínimas de rotura por tracción serán las siguientes:

- Aluminio laminado en frío 25 kg/mm²
- Alargamiento mínimo 3%
- Aluminio fundido 10 kg/mm²
- Aluminio laminado y recocido 8 kg/mm²
- Alambre recocido de aluminio puro 18 kg/mm²
- Alargamiento mínimo 3%
- Alambre con 6% de cobre 26 kg/mm²

4.10.10. CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

Se exigirá lo dispuesto en el art. IV y VII del pliego general de la edificación. Los elementos metálicos de puertas y ventanas podrán ejecutarse por perfiles metálicos ordinarios. En todo caso las puertas y ventanas serán estancas.

No se podrá emplear carpintería metálica en aquellas zonas con ambientes agresivos, como es el edificio de proceso.

4.11. ENCOFRADOS

4.11.1. MADERAS PARA ENCOFRADOS.

Procederá de troncos en sazón y será con pocos nudos, deberá haber sido curada al aire al menos durante dos años (2 años).

Sólo se empleará madera de sierra con aristas vivas de fibra recta paralela a la mayor dimensión de la pieza sin grietas, hendiduras, ni nudos de espesor superior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión.

La disposición de las cimbras, medios auxiliares y apeos será propuesta entre los tipos normales en el mercado (autoportantes, tubulares, etc.) debidamente justificado.

La madera que se destine a la entibación de zanjas, cimbras, andamios y demás elementos auxiliares, no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros que en ella trabajan.

4.11.2. APEOS Y CIMBRAS.

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 descripción 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 pueden actuar sobre ellas.

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm.), ni los de conjunto de la milésima (1/1.000) de la luz.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos, o soldados.

En todo caso, se comprobará que el apeo o cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

4.12. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien terminados, con espesores regulares y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Así mismo deberán ser absolutamente estancos no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, Químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas conducidas, teniendo en cuenta los tratamientos a que éstas hayan podido ser sometidas.

El diámetro nominal es un número convencional de designación que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones y corresponde aproximadamente al diámetro interior, sin tener en cuenta las tolerancias.

Las tuberías de acero serán de acero ST 33 o ST 37, según diámetro y cumplirán estrictamente alguna de las siguientes normas:

- DIN 2.440 para acero electrosoldado y estirado
- DIN 2.458 para acero electrosoldado

Las restantes tuberías a emplear en la ejecución de las obras satisfarán las exigencias que para cada tipo de material, se exige en la normativa vigente, especialmente en el pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua, pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones y normas une.

Los accesorios para la tubería tales como llaves de paso, válvulas, codos, ventosas, etc serán de los modelos corrientes en el mercado, deberán resistir a la presión de las tuberías.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, etc) deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la administración.

La administración se reserva el derecho de verificar por medio de sus representantes los moldes y encofrados a utilizar previamente a la fabricación de todo elemento.

4.13. ARQUETA

Será preferentemente de hormigón armado.

Tendrá forma paralelepípedica con las dimensiones señaladas en los planos y restantes documentos del anteproyecto.

La trapa y el cerco serán de fundición, con una superficie exterior estriada antideslizante. Las trapas estarán dotadas de bisagras y cierre de seguridad para evitar actos vandálicos.

4.14. IMPERMEABILIZANTES

El soporte base debe tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra. La terminación de la superficie de fábrica será un fratasado fino o acabado similar.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulverulenta o granular suelta. La superficie de las bases estará seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

4.15. PINTURA DE IMPRIMACIÓN

Son productos bituminosos elaborados en estado líquido, capaces de convertirse en película sólida cuando se aplican en capa fina.

Deben ser de base asfáltica si el impermeabilizante es asfáltico.

4.16. MASTICS A BASE DE OXIASFALTOS DE APLICACIÓN EN CALIENTE.

Los mástics se emplean para la utilización y recubrimiento de armaduras y de láminas prefabricadas que componen el sistema de impermeabilización y para recubrimiento de las láminas prefabricadas.

El fíller no sobrepasará el 40 % en peso del mástic.

Las características del aglomerante bituminoso serán:

Punto de reblandecimiento (anillo y bola):

- Mínimo 70
- Máximo 100

Penetración a 25 °C, 100 g. y 5 s. unidad 0,1 mm.

- Mínimo 20
- Máximo 60

4.17. MASILLAS BITUMINOSAS PARA JUNTAS DE DILATACIÓN

4.17.1. MASILLAS DE APLICACIÓN EN FRÍO.

A temperatura ambiente deberán presentar una consistencia que permita el llenado completo de la junta, evitando la deformación de bolsas de aire o discontinuadas.

CARACTERÍSTICAS:

Fluencia:

La fluencia máxima a 65°C no excederá de 0,5 cm. el ensayo se realizará con probetas mantenidas durante 24 h. a la temperatura ambiente del laboratorio.

Adherencia:

Después de mantener el material durante 48 h. al aire, se someterá a 5 ciclos completos de adherencia, cada uno de los cuales consta de un periodo de extensión de la probeta colocada entre dos bloques de mortero seguido de otro de compresión a la temperatura ambiente.

No deben aparecer grietas o separaciones de profundidad mayor de 6,5 mm., en el material o en la unión de éste con el bloque de mortero. Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representen un material dado no deberá fallar.

Penetración:

La penetración realizada con cono se ajustará a los siguientes límites:

A 0°C (200 g. durante 60 s) no será menor de 1,0 cm.

A 25°C (150 g. durante 5 s) no será mayor de 2,2 cm.

Las probetas de ensayo se mantendrán durante 23 h. a temperatura ambiente y 1 h. en agua a 0°C ó 1 h. en agua a 25°C según el tipo de ensayo.

4.17.2. MASILLAS DE APLICACIÓN EN CALIENTE.

En estado de fusión deberán presentar una consistencia uniforme tal que permita por vertido, el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

CARACTERÍSTICAS:

Fluencia:

La fluencia máxima a 60°C no excederá de 0,5 cm.

Adherencia:

Se someterá el material a 5 ciclos completos de adherencia.

No deben aparecer grietas o separaciones de profundidad mayor de 6,5 mm., en el material o en la unión de éste con el bloque de mortero.

Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representan un material dado no deberá fallar.

Temperatura de vertido:

la temperatura de vertido será como mínimo de 10°C inferior a la temperatura de seguridad, que se define como la máxima a que puede calentarse el material para que cumpla el ensayo de fluencia dado en el apartado anterior, y como mínimo la temperatura que cumpla el ensayo de adherencia.

Penetración:

La penetración realizada con cono a 25°C bajo carga de 150 g. aplicada durante 5 s. no será superior a 90 décimas de mm.

4.18.3. EMULSIONES ASFÁLTICAS COLOIDALES.

Se preparan con mentes emulsiones minerales coloidales.

Se emplean para establecer "in situ" recubrimientos impermeabilizantes por sí solas o en unión de otros: pueden utilizarse también como protectores o regeneradores de otras capas impermeabilizantes.

Estas emulsiones pueden también llevar aditivos a base de látex u otros, y asimismo cargas minerales como fibras de amianto.

4.18.4. ARMADURAS SATURADAS DE PRODUCTOS ASFÁLTICOS.

Se utilizan en la impermeabilización " in situ" por sistemas multicapas.

Las longitudes de los rollos producidos serán múltiples de 5 m. Y su anchura de 1 m. El fabricante tomará las precauciones necesarias para que las distintas capas de un rollo no se adhieran unas a otras después de sometido a una temperatura de 40°C durante 2 h. Y a una presión igual al peso del propio rollo.

4.18.5. LÁMINAS IMPERMEABLES.

Son productos prefabricados laminares constituidos por una armadura, un recubrimiento asfáltico y una protección.

Se clasifican por la terminación en:

- Lámina de superficie no protegida o lámina lisa.
- Lámina de superficie autoprotegida.

Condiciones generales.

Anchura: no menor de 50 cm.

Longitud: no menor de 5 m.

Plegabilidad a 25°C: un mínimo de 8 a 10 probetas ensayadas no deben agrietarse cuando se doblan en ángulo de 90° a la velocidad constante sobre un mandril cilíndrico de 13 mm. De radio de curvatura para lámina de superficie mineralizada.

El material presentado en rollos no deberá agrietarse ni deteriorarse al ser desenrollado a la temperatura de 10° C.

Resistencia al calor.

A 80°C durante 2 horas en posición vertical, la pérdida de materias volátiles será inferior a 1,5 %. Al terminar el ensayo, las probetas no estarán alabeadas ni deformadas, ni habrán experimentado cambio, como flujo de betún o formación de ampollas.

En caso de láminas de superficie mineralizada, los gránulos minerales aplicados a la superficie de recubrimiento no se habrán deslizado más de 1,5 mm.

Adherencia.

El material presentado en rollos, no deberá adherirse al ser desenrollado a temperatura de 35°C.

ABSORCIÓN AL AGUA.

La cantidad de agua absorbida no debe ser superior al 10 % en peso.

4.18.6. MATERIAL COMPRESIBLE PARA JUNTAS DE HORMIGONADO.

El material compresible a emplear en las juntas de hormigonado y/o en protección de tuberías estará constituido por planchas de poliuretano expandido y tendrá un espesor mínimo de 2 cm.

4.19. RESINAS EPOXI

DEFINICIÓN.

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol a y la epíclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionado, adheridos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

MATERIALES.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

TIPOS DE FORMULACIÓN.

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizados por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm.), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

ALMACENAJE Y PREPARACIÓN.

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h.) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberán conocerse exactamente el periodo de fluidez, o "pot-life", de la mezcla, periodo durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho periodo.

En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h.), no cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l.). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentran en las paredes de los mismos.

4.20. PINTURAS

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente la superficie sobre la que se aplique.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, etc.
- Ser inalterable a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad del agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfecto.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados en el aceite, bien purificados sin posos. Este último tendrá color amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

4.21. FIRMES

4.21.1. MATERIAL PARA SUBBASES Y BASES GRANULARES

MATERIAL PARA SUBBASE

Los materiales a emplear en subbase consistirán en zahorras naturales, escorias, mezclas de estos materiales o cualquier otro tipo de suelo, siempre que sean aproximadamente del tipo A-1 ó A-2, según clasificación AASHTO, y no contendrán materia vegetal u orgánica.

Las zahorras naturales cumplirán lo prescrito en el artículo 500 del PG-3. La compactación deberá alcanzar una densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) del próctor modificado.

El coeficiente de los ángulos será inferior a cuarenta (40).

Las pérdidas de áridos sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores al doce por ciento (12%) y quince por ciento (15%) respectivamente.

La fracción que pasa por el tamiz número cuarenta (40) astm ha de cumplir las siguientes condiciones:

- $U < 30$
- $IP < 9$

4.21.1.1. MATERIAL PARA BASE

El material de bases granulares será un material de calidad obtenido por mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen será de tipo continuo (zahorra artificial).

los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Las condiciones granulométricas serán las siguientes:

- La fracción cernida por el tamiz 0,080 une será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro del huso z. El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

cedazos y tamices une	Cernido ponderal acumulado (%)
	z2
50	-----
40	100
25	70-100
20	60-90
10	45-75
5	30-60
2	20-45
0,40	10-30
0,080	5-15

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los ángeles, según la norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35).

El material será no plástico. El equivalente de arena será superior a treinta (30). Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72.

4.21.2. GRAVILLA PARA RIEGOS

Deberán cumplirlas siguientes especificaciones:

- El coeficiente de desgaste de los ángeles será menor de cuarenta (40) y el de desgaste por rozamiento menor de dos (2) centímetros.
- Procederá toda ella del machaqueo mecánico, debiendo estar fracturado más del noventa por ciento (90%) del material en peso.
- No tendrá forma lajosa o alargada, y deberá estar desprovista de polvo o cualquier material extraño.
- Deberá tener unas dimensiones comprendidas entre ocho (8) milímetros y dieciocho (18) milímetros, admitiéndose una tolerancia de más o menos el cinco por ciento (5%) del material en peso. en todo caso, todo el material deberá pasar por el tamiz de una (1) pulgada.

LIGANTES

Los ligantes bituminosos se atenderán a lo dispuesto en el capítulo II del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras, PG-3.

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espumas cuando se calienten a la temperatura de empleo.

El tipo de betún asfáltico en la mezcla bituminosa será el B 40/50 ó B 60/70, teniendo en cuenta la instrucción de carreteras para firmes flexibles, 6.L-I. C.

4.21.3. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

DEFINICIÓN Y MATERIALES.

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

El riego se realizará con emulsión asfáltica ECR-0.

El riego se realizará con el árido a emplear en riegos de imprimación será arena natural, arena procedentes de machaqueo o mezcla de ambos materiales; exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre. la totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 une.

4.21.3.1. DOSIFICACIÓN.

El riego se realizará con una dotación de emulsión asfáltica ecr-0 de 1 kg/m^2 .

4.21.4. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

DEFINICIÓN.

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

MATERIALES.

Ligantes bituminosos.

Se utilizarán betunes asfálticos tipo b40/50 ó b60/70.

ÁRIDOS.

Árido grueso.

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2,5 UNE. El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso del rechazo del tamiz 5 une deberá contener, como mínimo un ochenta por ciento (80%), en peso de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de los ángeles, según la norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

El coeficiente de pulido acelerado para capas de rodadura será de 0,50 y de 0,45 para capas intermedias.

Árido fino.

Se define como árido fino la fracción de árido que pasa por el tamiz 2,5 une y queda retenido en el tamiz 0,080 UNE. El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El árido fino procedente de machaqueo se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste los ángeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

Filler.

Se define como fíller la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,080 UNE.

El fíller será totalmente de aportación, empleándose cemento portland I-32,5 y fíller calizo.

La relación filler/betún será de 1,2 en capas de rodadura y 1,1 en capas intermedias.

Granulometrías.

Las granulometrías serán cualquiera de las definidas en el PG-4 correspondiente a un espesor de la capa compactada entre 4 y 6 cm.

La dotación mínima de betún será del 4,5 %.

La densidad aparente será superior al de 2,36 toneladas por metro cúbico (tn/m³).

4.22. LADRILLOS, CASILLAS Y OTROS MATERIALES CERÁMICOS

En general los ladrillos deben cumplir las siguientes condiciones:

- Forma y tamaño regulares.
- Aristas vivas y caras planas.
- Uniformidad de color y masa homogénea.
- Grano fino y ausencia de caliches, hendiduras, grietas, oquedades y desconchones
- No desmoronarse con facilidad al frotamiento.
- De sonido metálico o percusión.
- De corte fácil mediante paleta, pero no frágiles.
- No presentar eflorescencias, ni ser demasiado absorbentes y heladizos.

Existen tres calidades de ladrillo dentro de cada tipo y que se conocen comúnmente en el mercado por las denominaciones de: "primera", "segunda" y "tercera".

Son ladrillos de "primera" los que por sus calidades y perfección de forma son idóneos trabajo.

Son ladrillos de "segunda" los que no ofrecen tal alta calidad ni perfección de acabado, motivo por el cual se emplean en fábricas para revocar o guarnecer y sometidas a tensiones medias.

Son ladrillos de "tercera" los restantes, o aquellos que, debiendo pertenecer al grupo anterior, se desechan por tener cualquier defecto o falta de dimensiones.

Las calidades mínimas a exigir a cada una de estas calidades, serán las especificadas en sus correspondientes normas UNE de calidad.

La plaqueta, el ladrillo hueco y el perforado, caracterizado éste último por un aligeramiento menor que el treinta y tres por ciento (33%), reunirán las mismas condiciones exigidas para el anterior.

Las rasillas satisfarán todas las condiciones de un buen ladrillo, estando fabricadas con un barro muy fino, siendo de caras planas, con estrías en las mayores y en los cantos para que agarren bien los yesos.

El grueso de las juntas no será superior a dos milímetros para el ladrillo ordinario y cinco para el ladrillo fino.

4.23. SOLADOS Y ALICATADOS

Los materiales empleados en pavimentos, alicatados, etc. serán de calidades adecuadas, según las especificaciones de sus correspondientes normas UNE de calidad.

Las piezas deberán tener forma y tamaño regulares, aristas vivas y caras planas, uniformidad de color, masa homogénea, sin hendiduras, grietas oquedades o desconchones.

4.24. VIGUETAS DE HORMIGÓN PARA FORJADOS

Las viguetas serán prefabricadas de hormigón armado o pretensado autorresistente o semirresistentes según cada caso.

La marca de fabricación de las viguetas de hormigón armado y/o pretensado, deberá estar en posesión del sello (homologado por el mota con fecha de 20 de enero de 1.981, según lo dispuesto en la orden de 12 de diciembre de 1.977 y renovado anualmente) de conformidad citan, en la fecha de la firma del contrato.

Asimismo, las armaduras básicas empleadas en las viguetas armadas y/o pretensadas deberán estar en posesión del certificado de aptitud de armaduras básicas (C.A.B.) homologadas por el MOPT.

Cada vigueta que se reciba en obra llevará indeleblemente marcado en sitio visible el nombre del sistema, la designación de su tipo, que corresponde a las características mecánicas garantizadas en la ficha de características, y la fecha de fabricación. Las viguetas que requieran especiales condiciones de colocación, como las que tienen un voladizo, llevarán marcadas las precisas indicaciones para colocarlas correctamente.

Las viguetas tendrán en sus extremos las armaduras salientes, para incluirse en las cadenas sobre los muros o en las vigas que se haya especificado en los planos de estructura para el debido arriostramiento de la construcción.

En la recepción de las viguetas se comprobará las dimensiones y las armaduras de las viguetas.

Si el sistema es de viguetas adosadas, de sección tubular o doble t de alas anchas, la unión entre viguetas con mortero, o por el método definido en la ficha de características, se realizará cuidadosamente.

En otro caso, el entrevigado se realizará con piezas de cerámicas, de mortero o de otra clase, especificadas, las cuales es preceptivo que tengan una resistencia en vano no inferior 100 kg/cm^2 medida como se establece en el artículo correspondiente.

Serán de obligado cumplimiento las normativas:

- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjado unidireccionales de hormigón armado o pretensado (EF-96).

4.25. PIEZAS PARA FORJADOS

Las piezas cerámicas huecas utilizadas en la ejecución de forjados, reunirán las características geométricas y físicas especificadas a continuación.

El fabricante garantizará siempre que cumple las tolerancias dimensionales, la resistencia a compresión y en su caso, la resistencia en vano, expresadas en el pliego.

Dimensiones y forma.

En las piezas para forjados las tolerancias en las dimensiones serán:

- Dimensión longitudinal y transversal + 10 mm.
- Grueso de los tabiquillos + 1 mm.
- Las tolerancias en todo ángulo diedro será de 3° sexagesimales.
- Las piezas estarán exentas de desconchados o fisuras.

Resistencia.

La resistencia a compresión de las piezas para forjados vendrá establecida en su ficha de características técnicas, y no será menor de 180 kg/cm².

Las piezas cerámicas para forjados sobre viguetas, completándose después de hormigonado, tendrán una resistencia en vano no inferior a 100 kilogramos/centímetro cuadrado.

La resistencia en vano se determina sobre no menos de seis piezas enteras, ya hormigonadas, tras veinticuatro horas de inmersión en agua, apoyadas sobre dos tablonces paralelos, a una distancia, tal que sobresalga cada uno 1 centímetro del borde interno del tabiquillo exterior de la pieza, o, si la pieza tiene rebajes para apoyar en las alas de las viguetas, los tablonces se encajarán en estos rebajes.

Serán de obligado cumplimiento las normativas:

- Instrucción "EHE"
- Instrucción "EF-96".
- Norma UNE 67.020-78: cerámica. bovedillas cerámicas para forjados unidireccionales. Características técnicas.

4.26. BALDOSAS DE CEMENTO

Se utilizarán baldosas hidráulicas, según se define en el PG-3.

Cuando se trate de reposición de servicios afectados por obras, se utilizarán aquellas baldosas que sean idénticas en forma, color, dibujo, etc. a las existentes con anterioridad a las obras.

Serán baldosas de clase 18, de las definidas en el PG-3. Cumplirán todas las especificaciones indicadas en el art. 220 del citado PG-3.

Además, las baldosas hidráulicas de cemento estarán fabricadas a máquina. El tiempo mínimo transcurrido entre la fabricación de la baldosa y su puesta en obra será de seis (6) meses, estando las baldosas durante dicho período de almacenaje en locales cerrados, poco ventilados y de ambiente húmedo.

4.27. BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO

Los bordillos serán prefabricados de hormigón tipo H-200.

El hormigón HM-20 cumplirá lo prescrito en el artículo IV.6. De este P.P.T.P. será fabricado con árido procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm.), y cemento portland P-350.

el bordillo será del tipo adecuado según indican los restantes documentos del anteproyecto y la normativa administrativa vigente, y en caso de no existir, será del tipo A-1, con las formas y dimensiones correspondientes, según indican las "Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (D.G.C. 1.975)"

4.28. BLOQUES DE HORMIGÓN PARA MUROS Y CERRAMIENTOS

Los bloques de hormigón para muros y cerramientos serán elementos prefabricados de hormigón en masa de forma sensiblemente ortoédrica, usados en la construcción de muros o tabiques.

NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE.

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90).

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este pliego, cumplirán las de la vigente «instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón estructural (EHE)».

Clasificación.

Según la forma los bloques se clasifican en:

- Bloque macizo, pieza de forma paralelepípedica rectangular.
- Bloque hueco, pieza de forma paralelepípedica rectangular, con perforaciones uniformemente repartidas de eje normal al plano de asiento y de volumen inferior a los dos tercios (2/3) del volumen total del bloque.
- Bloques especiales, piezas de forma diversas usadas en la formación de esquinas, ángulos, huecos, dinteles, pilares, etc.

Según la densidad aparente los bloques se clasifican en:

- Bloque normal, cuya densidad aparente es superior a 1.900 kg/m³.
- Bloque semiligero, cuya densidad está comprendida entre 1.300 y 1.900 kg/m³.
- Bloque celular, cuya densidad aparente es igual o menor a 800 kg/m³.

Las tolerancias admitidas, sobre las dimensiones de fabricación, se especificarán en la tabla siguiente:

Dimensión	Tolerancia (mm.)
Longitud	+3, -5
Altura	+3, -5
Espesor.	+4, -4

El valor máximo admisible de la tangente del ángulo diedro que difiera del ángulo recto en cualquier arista será de dos centésimas (0,02).

La flecha máxima admisible, a efecto de la planeidad de las caras, será de cinco milímetros (5 mm). Para bloques cara vista la flecha máxima admisible será el uno por ciento (1%) de la longitud nominal de la diagonal correspondiente.

La flecha máxima admisible, a efectos de rectitud de las aristas, será de cinco milímetros (5 mm) y del uno por ciento (1%) de la longitud de las aristas para los bloques de cara vista.

Características físicas.

La masa de los bloques no será superior a veinticinco kilogramos (25 kg).

La absorción de agua de los bloques de edad comprendida entre uno y dos meses, será menor o igual que el tres por ciento (3%).

Características mecánicas.

Todo bloque tendrá asociado un valor de resistencia mínima a compresión, referido a su sección bruta o de fabricación, que coincidirá con alguno de los valores de la serie, expresados en kilopondios por centímetro cuadrado:

$$40; 60; 80; 100; 120; 160 \text{ kp/cm}^2$$

La resistencia a compresión deberá medirse a los 28 días de edad o en el momento de la recepción en obra, si ésta tuviera lugar antes de los veintiocho días de su fabricación.

Cuando el material llegue a obra con certificado de origen industrial, que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente sus características aparentes.

4.29. YESOS Y ESCAYOLAS

Los yesos y escayolas empleados serán los definidos en el vigente pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción.

Se expendrán en envases adecuados para protegerlos de los agentes exteriores y deberán estar secos y exentos de grumos. En el envase deberá constar el nombre del

fabricante o marca comercial, el peso neto y la designación del producto según el pliego arriba citado.

El almacenaje se hará en lugar seco y resguardado y si se prolonga demasiado tiempo podrá ordenarse la repetición de los ensayos referidos con anterioridad.

5. EQUIPOS MECÁNICOS

5.1. GENERALIDADES

Siempre que sea posible, se tenderá a equipos análogos que sean intercambiables, a fin de reducir el número de repuestos al mínimo, incluso entre equipos que cumplan funciones en principio diferentes.

Todos los equipos mecánicos serán fácilmente revisables y se preverá espacio para su extracción o reparación. Cuando el peso unitario de algún elemento lo requiera, se preverán sistemas para su izado y manejo. La naturaleza de estos elementos auxiliares será proporcional a su función y a la frecuencia de la misma

La instalación de los equipos se hará de forma que se eviten vibraciones, trepidaciones o ruidos.

El nivel de ruidos en el conjunto de la instalación no llegará a convertir la zona en un área molesta, quedando limitado a la intensidad máxima de 40 decibelios en cualquier punto perimetral de la parcela.

En aquellos casos en que se estime inevitable la existencia de alto nivel de ruidos, caso de motoso plantes u otros, se dispondrá del aislamiento acústico necesario para absorber dichos ruidos.

Las adaptaciones posteriores, correctoras de ruidos, correrán exclusivamente a cargo de la construcción.

En el precio de oferta de los equipos mecánicos se considerará incluido el acabado de los mismos (protección anticorrosiva, pintura, etc.), siendo esta protección definida especificada para cada equipo, ya sea en la propia especificación, según una serie de tipos de protección, con sus pruebas correspondientes, definidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

5.2. MAQUINARIA

Dentro de este apartado se incluyen todos los elementos móviles de la instalación, salvo los incluidos en el apartado de aparatos eléctricos. Serán todos ellos de la mejor calidad, especificándose de la forma más exhaustiva posible, todos sus elementos, materiales, características de funcionamiento, protecciones, etc.

5.2.1. BOMBAS

5.2.1.1. ESPECIFICACIONES GENERALES

Cada bomba estará adecuadamente diseñada para trabajar con su respectivo fluido, asegurando un funcionamiento satisfactorio, en condiciones normales, durante un periodo de 15 años, sin que se produzcan problemas por exceso de fatiga, corrosión o erosión.

En el anteproyecto se deberá prever el sobredimensionamiento que compense las pérdidas de material por desgaste y corrosión, para cumplir los requisitos exigidos en el punto anterior. Cuando por el contrario resulte imposible cumplir con dicho requisito, se deberá indicar en la oferta la vida útil prevista y el ciclo de sustitución de piezas más conveniente

Se dispondrán válvulas en las aspiraciones y descargas de cada bomba para su aislamiento, en caso de que quede fuera de servicio.

Se indicará, justificándolo, el tipo de cojinetes adoptados y el sistema de lubricación previsto, así como la máxima temperatura y el tipo de protección y alarma previstos para cada cojinete.

Los cojinetes se dimensionarán para permitir una duración de 100.000 horas (en bombas de utilización continua) y 50.000 horas (en bombas de utilización intermitente).

Los alojamientos de los cojinetes serán estancos a la humedad y a las materias extrañas las bombas se diseñarán de forma que los cojinetes sean de fácil acceso para su mantenimiento y sustitución.

Las purgas de las bombas serán conducidas al sistema de drenaje.

Se especificarán el tipo y la calidad de los materiales empleados en la fabricación de las bombas (especialmente los relativos a su carcasa, rodete, eje y anillos de estanqueidad), teniendo en cuenta el servicio específico de cada uno y poniendo una especial atención a la compatibilidad química galvánica y a la prevención de erosiones y corrosiones.

Estos materiales estarán de acuerdo con las normas ASTM y con sus especificaciones incluidas en los apartados siguientes.

Se probarán todas las bombas que sean de especial importancia para la instalación.

Se propondrá las pruebas y ensayos a efectuar en taller, así como el lugar y las normas a emplear.

Las pruebas de taller se realizarán si la plataforma del fabricante lo permite, a velocidad de funcionamiento nominal, y serán como mínimo las siguientes:

- Prueba hidrostática
- Prueba de rendimiento
- NPSH requerido

- Altura total en función del caudal.
- Potencia en el eje
- Temperatura de los cojinetes
- Vibraciones y ruidos en los cojinetes.

5.2.1.2. BOMBAS SUMERGIBLES

Dado el objetivo de estos bombeos, se cuidará la captación para que ésta sea lo más superficial posible, se preverá el agotamiento del pozo que se bombee, o se incluirá agitación.

En el diseño se preverá una fácil extracción y limpieza de las bombas, con acoplamiento automático mediante zócalo de conexión y guías de izado.

El sistema de refrigeración será mediante camisa que envuelven el motor, o similar, que permita el funcionamiento aún estando el motor en seco.

El tamaño de paso del impulsor será como mínimo de 100 mm y a ser posible se ofertarán modelos con gama de impulsores intercambiables.

La carcasa será de fundición. Las partes expuestas a desgastes estarán formadas por elementos intercambiables para corregirlos.

Las especificaciones de las bombas sumergibles recogerán marca, tipo, características de funcionamiento, materiales, etc.

5.3. MOTOSOPLANTES

Las motosoplantes irán montadas sobre bancada destinada a tal fin. El enlace con la tubería de conducción se llevará a cabo a través de conexiones flexibles que amortigüen las vibraciones producidas.

Se dispondrán válvulas de seguridad en las impulsiones y filtros de aire en las aspiraciones de los grupos.

Se recomiendan los siguientes materiales:

- Carcasa: fundición.
- Eje acero inoxidable.

Se prestará especial atención a la reducción de los ruidos producidos por el funcionamiento de las soplantes. A tal fin se dispondrá del aislamiento conveniente y de los correspondientes silenciosos en la aspiración e impulsión las soplantes deberán instalarse en edificios cerrados y con aislamiento acústico.

Se protegerá eficazmente contra cuerpos extraños la entrada del aire al local en que se sitúen las soplantes.

5.4. ÓRGANOS DE CIERRE

Se entiende como órganos de cierre, básicamente, las compuertas y las válvulas.

5.4.1. COMPUERTAS

Las tajaderas se admitirán solamente hasta un ancho de 50 cm., en adelante se emplearan de husillo.

Las compuertas se ejecutarán en su totalidad en acero inoxidable aisi-316. La estanqueidad será del tipo metal-metal-goma con cuñas regulables. La anchura del marco será de 100 mm el diámetro del husillo no será inferior a 30 mm. El volante de accionamiento será de fundición.

Se definirá las compuertas y sus elementos. En todo caso, tendrán volante desmultiplicador y serán motorizadas todas aquellas de uso frecuente, así como las actuadas por automatismos.

Según los tipos de automatismos previstos, las compuertas reguladoras podrán llevar un elemento posicionador, en cuyo caso será descrito con detalle y diseñado para su trabajo a la intemperie.

Todas las compuertas motorizadas tendrán botonera local de mando, también intemperie, protegida ante mangueros de limpieza, con prioridad ante los automatismos o el mando central.

Si las compuertas fueran de accionamiento electromecánico con dispositivo manual de emergencia deberán fabricarse con arreglo a las normas DIN-42673.

Además de la botonera local de accionamiento eléctrico, estarán dotadas del correspondiente embrague y volante para accionamiento manual en caso de fallo de corriente.

5.4.2. VÁLVULAS

Las válvulas serán de primera calidad, construidas en una sola pieza y no presentara poros, grietas a otro tipo de defectos. Deberán ser probadas a una presión doble de la de servicio de la instalación.

Se especificará el tipo, material y características de todas las válvulas a colocar, si bien este pliego de bases recomienda las siguientes:

Servicio	Tipo
Para agua bruta	compuerta o guillotina
Para agua tratada o potable	mariposa, compuerta o guillotina
Para fangos	compuerta telescópica
para aire	De mariposa o pentagonal de guillotina

Para cada tipo de válvula se especificarán, al menos, las siguientes características:

- Marca
- Sistema de cierre y apertura
- Sistema de estanqueidad.
- Sistema de acoplamiento a la tubería.
- Presión de servicio y de prueba.

En caso de accionamiento motorizado: tipo, marca y características de cierre, especificando cuantos detalles sean precisos para lograr un perfecto conocimiento del sistema y de los materiales que lo componen.

En el diseño de las válvulas se tendrá en cuenta el golpe de ariete, especialmente cuando la presión de trabajo sea superior a 3 kg/cm^2 .

Como norma general para todas las válvulas de importancia, se propondrán las pruebas que deberán ser llevadas a cabo, previamente a su recepción en el banco de pruebas del fabricante y que como mínimo serán:

- Estanqueidad del cierre.
- Certificados de los materiales componentes.
- En caso de cierres motorizados: pruebas de cierre en las condiciones más desfavorables del servicio y de forma especial la comprobación de los tiempos de cierre propuestos.

5.5. TUBERÍAS

5.5.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Se justificará hidráulicamente las dimensiones de las tuberías.

Los materiales a utilizar en todas y cada una de las tuberías de la planta vienen descritos en la memoria del presente anteproyecto.

Los accesorios como bridas, codos, reducciones, etc., serán construidos de acuerdo con las normas DIN, las bridas serán planas y los codos de las tuberías serán estiradas, sin soldadura hasta un diámetro de 150 mm. A partir de dicho diámetro podrán ser codos construidos por sectores.

Se tendrá especial cuidado en el diseño no sólo para una explotación lógica de las distintas soluciones sino desde el punto de vista hidráulico, con objeto de disminuir pérdidas de carga, evitar posibles cavitaciones y pulsaciones de presión en las mismas, de modo especial en la aspiración y favorecer el régimen de marcha de los grupos motobombas.

No se permitirá la soldadura directa de codos, conos, reducciones, etc, a bridas. La unión se realizará mediante un carrete cilíndrico, cuya longitud no será nunca inferior a 100 mm, que se soldará por un extremo a la brida y por otro a la pieza en cuestión.

La red de agua potable podrá limitarse a edificios, (laboratorio, edificio de servicios, etc.) y a las necesidades que el proceso demande, como puede ser los equipos de filtración de fangos, de dilución de reactivos, refrigeración, etc. deberá, por tanto, calcular el licitante el diámetro de la tubería de distribución, debiéndose dimensionar para la velocidad de 1 m/s. las tuberías de distribución serán de fundición dúctil cilíndrica y de junta flexible.

Además, se deberá proyectar una red independiente de agua de proceso industrial mediante estación centralizada de filtración y grupos sobrepresores, teniéndose en cuenta que ha de permitir disponer de agua para la limpieza en todos los puntos de la instalación. Esta red tendrá caudal y presión suficiente para desobstruir las tuberías de fangos, limpiar las rejillas, incendios, etc., así como para riegos de ajardinamiento y dilución del cloro. En cada zona de trabajo existirán las necesarias tomas para la mejor utilización de esta red de servicio. Al llevar incluidos el caudal de incendios, esta red deberá dimensionarse conforme a las exigencias de la norma nbe-cpl-96.

El material de las tuberías de reactivos (sales metálicas, cal, polielectrolitos, etc.) y de toma de muestras (si las hay) serán de plástico (PVC) o de acero inoxidable.

Se realizará un control de espesores de las chapas dentro de las tolerancias oficiales obtenidas en los materiales siderúrgicos, comprobándose asimismo, su aspecto exterior.

Todas las tuberías de distribución de aire para difusión y/o agitación serán de acero galvanizado en caliente, las que no tengan contacto con el agua y de inoxidable o PVC

reforzado las que estén sumergidas. Las tuberías de aire de servicios auxiliares serán de cobre (si las hubiere).

Todas las soldaduras importantes, serán verificadas mediante radiografías, acompañándose certificados de organismos oficiales o de entidades de autoridad reconocida, que demuestren la calidad las soldaduras.

La determinación del espesor de las tuberías se hará con el cálculo correspondiente, justificándose el sobreespesor que se adopte para tener en cuenta los efectos de la corrosión, que en ningún caso será inferior a 2 mm.

Las tuberías se protegerán adecuadamente contra la corrosión, de acuerdo con las normas que se especifican en el apartado correspondiente, tendrá en cuenta, en la elección de materiales, la corrosión bacteriana que se puede producir en aquellas tuberías que no trabajen a sección llena, debido a la formación de SO_4H_2 por oxidación del SH_2 .

5.5.2. MATERIALES A EMPLEAR

Los materiales a emplear según los diferentes servicios de las conducciones están recogidos en el punto

5.6. CALDERERÍA

En calderería se incluyen tuberías metálicas, pasamuros, depósitos metálicos y otros aparatos de chapa metálica.

Como norma general, se establecerán los espesores, formas y dimensiones, así como el control de calidad que sobre estos elementos propone. Siempre que sea posible, la calderería se realizará con elementos prefabricados.

En todos los elementos se indicará el espesor de chapa y tipo de acero, así como el control de calidad.

5.6.1. PASAMUROS

Los pasamuros llevarán en todo caso una arandela de estanqueidad, que quedara embebida en el hormigón, e irán embridados por uno o los dos extremos, según sea necesario, de acuerdo con normas DIN.

Todos los pasamuros se ejecutarán en acero inoxidable AISI-316.

5.6.2. TUBERÍAS METÁLICAS

Se justificarán hidráulicamente las dimensiones de las tuberías.

Los accesorios como bridas, codos, reducciones, etc., serán construidos de acuerdo con las normas DIN; las bridas serán planas y los codos de las tuberías serán estirados, sin soldadura, hasta un diámetro de 500 mm. A partir de dicho diámetro, podrán ser codos construidos por sectores

Se tendrá especial cuidado en el diseño, no solamente para una explotación lógica de las diversas soluciones, sino desde el punto de vista hidráulico, con objeto de disminuir pérdidas de carga, evitar posibles cavitaciones y pulsaciones de presión en las mismas, de modo especial en la aspiración y favorecer el régimen de marcha de los grupos motobomba.

No se permitirá la soldadura directa de codos, conos, reducciones, etc., a bridas. La unión se realizará mediante un carrete cilíndrico, cuya longitud no será nunca inferior a 100 mm, que se soldará por un extremo a la brida y por otro, a la pieza en cuestión.

Las tuberías fabricadas o adaptadas en obra tendrán su protección de obra también especificada y sus tramos serán en general soldados, excepto en las situaciones indicadas en este pliego.

El material para las tuberías que sean de acero al carbono, cumplirá las siguientes características

- Carga de rotura 42 kg/mm^2
- Límite elástico 26 kg/mm^2
- Alargamiento mayor de 23

Cuando se trate de un tipo de acero de cierta calidad las chapas estarán marcadas con los números de clave y colada de la fábrica, de forma que quede identificado el certificado de calidad correspondiente, que avale la calidad del material y permita, en caso de dudas, proceder al análisis del material y obtención de probetas, con objeto de comprobar la calidad exigida.

Se realizará un control de espesores de las chapas dentro de las tolerancias reflejadas en el pliego de prescripciones técnicas particulares, u oficialmente obtenidas en los materiales siderúrgicos, comprobándose, asimismo, su aspecto exterior.

Todas las soldaduras importantes, serán verificadas, mediante líquidos penetrantes o mediante radiografías, si estas son viables y las presiones a resistir superan los 3 kg/cm^2 , acompañándose certificados de organismos oficiales o de entidades de autoridad reconocida, que demuestren la calidad de las soldaduras.

El espesor de las tuberías se justificará. El sobreespesor que se adopte para tener en cuenta los efectos de la corrosión en ningún caso será inferior a 2 mm.

Se justificarán las precauciones adoptadas para asegurar la rigidez de la tubería. El espesor de las tuberías será siempre igual o mayor a cinco (5) mm en tuberías de diámetro igual o menor de trescientos (300) mm y a seis (6) mm en los casos de diámetros superiores a trescientos (300) mm.

Las tuberías se protegerán adecuadamente contra la corrosión, de acuerdo con las normas que se reflejen en el apartado correspondiente del pliego de prescripciones técnicas particulares.

Todas las pruebas deben de hacerse sobre tramos previamente ya fijados. Se dispondrán todos los equipos necesarios para la realización de las pruebas, como son: bombas, manómetros, tuberías de conexión, válvulas, etc., así como el agua necesaria para la realización de pruebas.

5.6.3. TORNILLERÍA

Todos los tornillos que se utilicen en la instalación serán de acero inoxidable aisi-316 las dimensiones y roscas estarán de acuerdo con las normas DIN.

5.6.4. BARANDILLAS, PASARELAS Y ESCALERAS

Se instalarán barandillas en las zonas visitables cuya solera quede un metro por encima del nivel del terreno, o en aquellos que estando a nivel del terreno, requieran protección por ser causa de posibles accidentes.

Estarán construidas en AISI-316 con una altura mínima de 900 mm. Y diámetro superior a 30 mm. Dispondrán de rodapié en el mismo material. Se colocarán soportes cada 1,5 m.

Será lo suficientemente rígida para no dar en ningún caso sensación de inseguridad.

Se instalarán pasarelas en todas aquellas zonas que, por necesidades de operación en la depuradora, hayan de ser accesibles.

Aquellas que vayan sobre canales serán de tramex, construidas en AISI-316 o poliéster.

Las escaleras se construirán con el número de peldaños y la inclinación suficiente para permitir una utilización cómoda de las mismas. La anchura mínima, salvo imponderables, será de 60 cm. el espesor de los peldaños será como mínimo de 6 mm.

Se proscriben las escaleras de pates en todos aquellos casos en que se tengan que utilizar para realizar operaciones normales o para paso de visitas.

En general las escaleras llevarán sus correspondientes barandillas.

En el caso de emplearse excepcionalmente escaleras de pates, estarán dotadas de los correspondientes aros quitamiedos.

5.6.5. TRAMEX

Todos los tramex estarán construidos en poliéster reforzado con fibra de vidrio o en AISI-316 y no sufrirán deformaciones perceptibles al paso por ellos.

5.7. MATERIALES PLÁSTICOS

Los materiales plásticos utilizados, tanto en depósitos como en tuberías, estarán perfectamente definidos, así como el control previsto sobre los mismos y las normativas aplicables.

En todo caso, máxime si la implantación prevista fuera a la intemperie, se describirán las protecciones ante las radiaciones ultravioleta y los envejecimientos previstos.

Las tuberías serán fácilmente desmontables, describiéndose en el anteproyecto los elementos de unión previstos.

5.8. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES

5.8.1. CRITERIO GENERAL

Todas las superficies metálicas deberán ser protegidas contra la corrosión, excepto las siguientes

- Aceros inoxidables
- Aluminio, latón, bronce, cobre y metales cromados
- Mecanismos de interruptores
- Placas de características
- Aislamientos
- Interiores de equipos en los que no se especifique explícitamente
- Partes mecanizadas de equipos
- Tuberías de aislamiento

Se definirá las preparaciones de superficie, los materiales de protección a emplear, los espesores de recubrimiento de cada uno de ellos y los procedimientos de aplicación.

Tanto los procedimientos como los materiales se referirán a las siguientes normas:

- SIS standard sueca.
- SSPC
- UNE
- INTA
- MELC

Como criterios generales y para el pintado de superficies metálicas, se emplearan los siguientes:

Superficies en contacto permanente con el agua:

- Granallado a grado SIS, SA 2 1/2.
- Imprimación epoxi poliamida rica en zinc, 35 micras.
- Capa epoxi poliamida, a base de hierro micáceo, 60 micras.
- Dos manos de brea epoxi poliamina de 150 micras cada una.

Superficies emergidas:

- Granallado a grado SIS, SA 2 1/2.
- Imprimación epoxi poliamida rica en zinc, 35 micras.
- Capa epoxi poliamida, a base de hierro micáceo, 60 micras.
- Capa poliuretano acrílico repintable duración ilimitada, 35 micras.
- Capa poliuretano acrílico repintable duración ilimitada, coloreado 35 micras.

Se puede sustituir en la oferta el granallado por un galvanizado al fuego y pintado, en que previamente se realizara una limpieza con desengrasante, rascado y cepillado

manual hasta alcanzar un grado igual al ST-3 y una vez esta se aplicara: imprimación epoxi poliamida, fosfato de zinc de 60 micras, y las dos manos de brea epoxi poliamina de 150 micras cada una.

El proceso de galvanizado en caliente deberá incluir las operaciones secuenciales previas de desengrasado, lavado, decapado, lavado y fluxado.

Las normas aplicables serán las ISO R 1461, UNE 37.508, NF A 91.121/2, DIN 50 975/6, BS 729 y ASTM A-153.

Previamente al pintado de las superficies galvanizadas, se deberá proceder a la realización de un tratamiento que mejore la adhesividad de las pinturas, mediante la aplicación de un wash primero.

Las paredes de la obra civil se pintarán con dos o tres manos, según resultado, de pintura plástica de primera calidad, de tipo especial para exteriores, en cualquier caso antimoho.

- Nunca se aplicará la pintura cuando las condiciones climáticas sean adversas lluvia, alta humedad, rayos solares directamente, etc. y en particular, si se dan algunos de los casos siguientes:
- Temperatura ambiente por debajo de los 5°C.
- Si se prevé que la temperatura pueda bajar de 0°C, antes de que la pintura haya secado.
- Cuando la temperatura del metal sea 5°C por debajo del punto de rocío del aire
- Temperatura ambiente por encima de 50°C.
- Humedad relativa superior al 85

Como norma general, las pinturas de imprimación deberán aplicarse sólo con brocha o con pistola sin aire.

Cada capa deberá dejarse secar durante el tiempo que se indique en la hoja de características del producto antes de aplicar la capa siguiente.

Cualquier capa de pintura que haya estado expuesta a condiciones adversas antes de su secado, deberá ser eliminada, mediante chorreado, y se procederá a la aplicación de una nueva capa.

El intervalo entre la aplicación de dos capas sucesivas, no deberá exceder del indicado en la hoja de características del producto. Cuando por cualquier causa el intervalo de repintado haya sido sobrepasado y se observe un grado excesivo de polimerización en la capa aplicada, deberá efectuarse un chorreado ligero de la misma, antes de proceder a la aplicación de la capa siguientes.

El espesor de la película para cada capa de pintura deberá ser especificado en el anteproyecto, debiendo ser estrictamente observado durante la ejecución siempre que no se indique lo contrario, se tratará de espesores de película seca.

Durante la aplicación de las pinturas se observarán las medidas de seguridad adecuada la zona estará suficientemente ventilada y en ellas figurarán rótulos "no fumar". Los aparatos utilizados no desprenderán chispas. Los operarios deberán vestir guantes, gafas o caretas, si fuera necesario, para evitar el contacto con la piel de productos tóxicos así como su inhalación.

Se presentará un plan de las distintas etapas de la preparación de superficies y aplicación de las pinturas, así como las pruebas e inspecciones que se vayan a realizar, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Medios utilizados para el almacenamiento, preparado de superficies, mezcla, aplicación y curado de las pinturas.
- Inspección de las superficies antes de su preparación.
- Inspección de las superficies después de su preparación.
- Preparación y mezcla de la pintura.
- Aplicación de las capas.
- Características de la pintura después del secado (picaduras, ampollas, uniformidad del color, espesor, etc.).

Se cuidará especialmente que no se produzcan casos de incompatibilidad entre los distintos tipos de pinturas.

Todas las pinturas estarán perfectamente especificadas, para facilitar retoques posteriores ó programas de mantenimiento.

6. ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS.

6.1. ACOMETIDA ELÉCTRICA

La línea será simple y del tipo aéreo.

Se deberá definir:

- Tipo y número de apoyos de la línea de enganche.
- Tipo de conductor

6.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

GENERALIDADES

La potencia de transformación será superior a la mayor potencia simultánea de funcionamiento posible incrementada en un 25 %, o la simultánea más la potencia de arranque del motor más potente, si éste valor fuera mayor que el 25 % citado anteriormente.

Todo el aparellaje será de primera calidad.

El equipo de medida estará constituido, al menos, por los siguientes elementos:

- Máxímetro
- Contador de triple tarifa (valle-punta-llano)
- Contador de reactiva
- Reloj horario
- Elementos de conexión y cableado

Los transformadores tendrán enclavamiento en baja tensión (en caso de existencia de varias unidades acopladas).

En general, la instalación cumplirá las normas de este pliego y las propias de la compañía suministradora, lo mismo que el aparellaje y disposición de los centros.

Se adecuará en cuanto a dimensiones y equipamientos contra incendios a las instrucciones técnicas complementarias del reglamento de centros de transformación.

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS Y SECCIONADORES

Todos los transformadores deberán ir protegidos en a.t. por interruptores automáticos, salvo prescripción contraria de la compañía suministradora.

Se definirán el número y situación de los interruptores generales de línea que, salvo justificación razonada, serán uno general de línea y uno por cada transformador.

La maniobra de los interruptores de a.t. se efectuará con mando a distancia.

Se definirán las marcas y características de los interruptores y seccionadores, así como su aislamiento y los ensayos propuestos.

MEDIDA DE CONSUMO

El sistema de transformación contará con el correspondiente equipo de medida en a .t., con contador de triple tarifa activa y reactiva, independiente del alumbrado, siguiendo las normas de la compañía suministradora.

Se colocará un máxímetro de energía activa y uno de reactiva, así como un reloj conmutador y una regleta de verificación.

Por cada transformador principal se ofertarán tres relés de protección de sobreintensidad.

De todo ello se indicarán las marcas y características.

Las lecturas y registros en continuo se incluirán con las correspondientes interfaces en el sistema general de control y automatismo y podrán ser leídas y registradas por el ordenador central.

PROTECCIONES

Cada transformador deberá disponer, al menos, de las siguientes protecciones:

De máxima intensidad.

Térmica y bucholz, si la potencia del transformador es superior a 630 kva.

Se indicará el tipo de aislamiento existente entre el disyuntor de alta y el de media tensión, especificándose el nombre del fabricante.

Se definirá y justificará la red de tierras y el alumbrado de la caseta de transformación.

Salvo justificación en sentido contrario, los transformadores se instalarán en cuadro propio, construido expresamente para ellos.

TRANSFORMADORES

Los transformadores cumplirán las normas C.E.I. y las propias de la compañía suministradora.

Se indicarán como mínimo, las siguientes características:

Marca, relación de transformación, potencia nominal en régimen continuo, tensión, grupo de conexión, frecuencia, baño de aceite o de piraleno, tensión de cortocircuito, características y dimensiones de las cabinas metálicas, en su caso.

Accesorios, especificando lo que componen el equipo.

CUADRO DE MANDO, CONTROL Y MEDIDA DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Se indicará el emplazamiento del cuadro o cuadros de mando y control, definiéndose el tipo de construcción, dimensiones y características de los materiales empleados.

Todos los cuadros serán accesibles. Estarán provistos de resistencias y termostatos y tendrán perfecta presentación y acabado de protección de pintura con color a definir. Existirá un mando de prueba de lámparas.

Se especificará el fabricante de los cuadros y sus respectivos equipos.

6.3. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y CENTROS DE CONTROL DE MOTORES (CCM)

Se instalará un cuadro de baja tensión y un CCM.

En el cuadro general de distribución se alojarán los equipos de salida de B.T. de los transformadores, el general y los equipos de salida a los diversos armarios de zona, o en su caso, a los diversos grupos eléctricos de la instalación.

Tanto el cuadro general como los de zona, si los hubiera, serán metálicos, autoportantes y aptos para su instalación interior e irán compuestos por celdas de disyuntores o arrancadores individuales y extraíbles, protección IP-40.

En las celdas extraíbles se incluirán pulsadores frontales de marcha y paro, con señalización del estado de cada aparato (funcionamiento y avería).

Se indicarán las siguientes características:

- Estructuras de las celdas extraíbles, con dimensiones, materiales empleados, perfiles, chapas, etc.), con sus secciones o espesores, protección antioxidante, pintura, etc
- Compartimentos en que se dividen.
- Elementos que se alojan en las celdas extraíbles, detallando los mismos.
- Interruptores automáticos.
- Salida de cables, relés de protección, aparatos de medida y elementos auxiliares.
- Protecciones que, como mínimo, serán:
 - Mínima tensión en el interruptor general.
 - Sobrecarga en cada circuito.
 - Cortocircuito en cada receptor.
 - Detector a tierra en cada receptor.
 - Desequilibrio en cada motor.

Se proyectarán y razonarán los enclavamientos en las cabinas de B.T., destinados a evitar falsas maniobras y para protección contra accidentes del personal, así como el sistema de puesta a tierra del conjunto de las cabinas.

Se indicarán los fabricantes de cada uno de los elementos que componen los cuadros eléctricos y el tipo de los mismos.

Todos los cuadros tendrán la toma exterior de fuerza y de alumbrado con las protecciones correspondientes.

6.4. APARELLAJE ELÉCTRICO

Todo el aparellaje eléctrico, cumplirá con la legislación vigente actual sobre material eléctrico.

El arranque de los motores se efectuará desde el cuadro de distribución correspondiente. Aquellos circuitos que por seguridad lo precisen, dispondrán de elementos de mando a pie de motor siendo estos del tipo de caja estanca con un grado de protección IP-65.

Cada equipo llevará su correspondiente aparellaje eléctrico: magnetotérmicos de adecuado poder de corte y curva de funcionamiento (estos elementos no podrán ser sustituidos por fusibles), guardamotores protegiendo todas las fases activas, pulsadores marcha-paro, lámparas de señalización y sistema de protección diferencial y puesta a tierra. La protección diferencial debe ser individual en circuitos superiores a 18 kW.

Se justificará mediante cálculo el arranque de los motores de la planta que arrastran equipos básicos de proceso (compresores, bombas, etc.).

El arranque de los equipos con potencias elevadas o cuando exista un gran momento de inercia, se efectuará mediante estrella-triángulo, autotransformador o arrancador