



Especificaciones Técnicas

**Anteproyecto avanzado: Alcantarillado Sanitario y PTAR
Cuenca Mariano Roque Alonso**

Abril de 2021

ÍNDICE

Especificaciones Técnicas	1
1 INTRODUCCIÓN	1
2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	2
2.1 CONSIDERACIONES GENERALES	2
2.2 RESUMEN DE LAS OBRAS	4
2.2.1 Red secundaria de alcantarillado	5
2.2.2 Red Principal	7
2.2.3 PTAR.....	9
2.2.4 Emisario Subfluvial	13
2.3 ORDENAMIENTOS GENERALES.....	14
2.3.1 Definiciones.....	14
2.3.2 Acceso al lugar de la obra.....	14
2.3.3 Disposición de materiales excavados y relleno adicional requerido	14
2.3.4 Protección de propiedades e instalaciones	15
2.3.5 Residente de obra y competencia de mano de obra	17
2.3.6 Mantenimiento de la zona de obra	17
2.3.7 Instalaciones a ser preservadas	18
2.3.8 Daño a los árboles y áreas verdes	18
2.3.9 Obras libres de agua	18
2.3.10 Descarga de agua en los cursos de agua existente o áreas bajas.....	18
2.3.11 Cumplimiento de leyes y normas	19
2.3.12 Anuncios de obra.....	20
2.3.13 Programa de trabajo	20
2.3.14 Reportes de avance.....	22
2.3.15 Datos de levantamiento	22
2.3.16 Libro de obra.....	22
2.3.17 Grabado de preconstrucción.....	22
2.3.18 Requerimientos fotográficos	22
2.4 CONTROL DE CALIDAD	23
2.4.1 Obligaciones del contratista.....	23
2.4.2 Inspección.....	23
2.4.3 Pruebas	24
2.5 SEGURIDAD E HIGIENE	25
2.5.1 Obligaciones del contratista.....	25
2.5.2 Condiciones de seguridad	25
2.5.3 Equipo y vestuario personal.....	27
2.5.4 Manejo de materiales y herramientas	27
2.5.5 Instalaciones eléctricas	28

2.5.6	Equipo móvil	28
2.5.7	Higiene.....	28
2.5.8	Vigilancia.....	28
2.6	DISPOSITIVO DE SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN	29
2.6.1	Dispositivos de señalización diurna	29
2.6.2	Dispositivos de señalización nocturna	33
2.7	EMPAQUE Y EMBARQUE.....	34
2.8	INSTALACIONES DE CONSTRUCCIÓN TEMPORAL	35
2.8.1	Oficinas del Contratista y otros.....	36
2.9	LIMPIEZA GENERAL	37
3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRA CIVIL.....	39
3.1	ALCANCE DEL SUMINISTRO	39
3.2	REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.....	39
3.2.1	Pavimento Tipo Empedrado	40
3.2.2	Pavimento tipo Asfáltico	42
3.3	DESPEJE Y DESBROCE	42
3.4	EXCAVACIONES	44
3.4.1	Excavación en suelo común.....	54
3.4.2	Excavación en Terreno Compacto	54
3.4.3	Excavación en roca	55
3.5	RELLENOS	55
3.6	TERRAPLENES POR REFULADO	62
3.7	ASIENTO DE TUBERÍAS	65
3.8	PROTECCIÓN DE TUBERÍAS CON HORMIGÓN.....	66
3.9	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS	66
3.10	PROVISIÓN Y TENDIDO DE TUBERÍAS	68
3.11	PROVISIÓN Y EJECUCIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	73
3.12	REGISTROS DE INSPECCIÓN	74
3.13	CONSTRUCCIÓN DE CRUCE DE ARROYO	75
3.14	OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO	75
3.14.1	Cementos	75
3.14.2	Agua de amasado.....	77
3.14.3	Áridos	77
3.14.4	Aditivos	77
3.14.5	Hormigones	78
3.14.6	Barras de acero para armar	82
3.14.7	Concretos a la vista.....	83
3.14.8	Acabados de superficies de concreto.....	83
3.14.9	Formaletas	85

3.15	ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS	85
3.16	MADERAS.....	86
3.17	PILOTES PERFORADOS	87
3.18	PAVIMENTOS DE TIPO ASFÁLTICO.....	91
3.19	ALBAÑILERÍA	95
3.20	REVOQUES INTERIORES Y EXTERIORES.....	102
3.21	REVESTIMIENTOS.....	104
3.21.1	Revestimiento de piso cerámico y/o porcelanato	104
3.21.2	Revestimiento de paredes con azulejos.	105
3.22	CONTRAPISOS	105
3.22.1	Contrapisos sobre terreno.....	105
3.22.2	Contrapisos de hormigón de cascotes.....	105
3.22.3	Contrapiso sobre losas de hormigón armado.....	106
3.22.4	Contrapiso en locales sanitarios	106
3.22.5	Juntas de dilatación.	106
3.23	SOLADOS.....	106
3.23.1	Solados de cerámica y porcelanato.....	107
3.23.2	Solado de hormigón rodillado	107
3.23.3	Solado ranurado de rampa.....	108
3.23.4	Solado helicóptero	108
3.23.5	Alisado de cemento	108
3.24	ZÓCALOS	109
3.25	AISLAMIENTOS.....	109
3.25.1	Impermeabilización de terrazas, azoteas y canalones de hormigón armado	110
3.25.2	Aislación piso de subsuelo	111
3.25.3	Aislación horizontal de paredes	111
3.25.4	Impermeabilización de locales sanitarios	111
3.26	CUBIERTAS.....	111
3.26.1	Techo de tejas españolas	112
3.27	CIELORASO	114
3.28	CARPINTERÍA DE MADERA.....	114
3.29	CARPINTERÍA METÁLICA Y HERRERÍA.....	117
3.30	VIDRIOS Y CRISTALES	126
3.31	PINTURAS	127
3.32	INSTALACIONES SANITARIAS	134
3.33	JARDINERÍA	144
3.33.1	Preparación del terreno.....	144
3.33.2	Tuberías de riego.....	145
3.33.3	Plantaciones.....	146
3.33.4	Siembras e hidrosiembras.....	150

3.34	URBANIZACIÓN	154
3.34.1	Firmes granulares	154
3.34.2	Bordillos, adoquinados y aceras	158
3.34.3	Drenes subterráneos	161
3.34.4	Cunetas	162
3.34.5	Señalización	162
3.34.6	Cerramiento	163
4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS, ELÉCTRICOS Y DE CONTROL	164
4.1	OBRA A SER EJECUTADA	164
4.2	MEDICIÓN Y PAGO	165
4.3	PLANOS DE TALLER O DE FABRICACIÓN DE EQUIPOS	165
4.4	MUESTRAS.....	165
4.5	MANUAL PARA EL CONTRATANTE.....	166
4.6	PRODUCTOS, MATERIALES, EQUIPO Y SUSTITUCIONES.....	168
4.7	MANEJO Y ALMACENAMIENTO.....	181
4.8	PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES.....	183
4.9	PERIODO DE EXPLOTACIÓN INICIAL	184
4.10	EETT PARTICULARES DE LOS EQUIPOS DE LA PTAR.....	185
4.10.1	Compuertas.....	185
4.10.2	Equipos de desbaste.....	187
4.10.3	Pretratamiento	189
4.10.4	Mecanismos decantadores	191
4.10.5	Espesamiento y deshidratación de fangos	194
4.10.6	Bombas centrífugas sumergibles	199
4.10.7	Bombas centrífugas verticales	206
4.10.8	Bombas de tornillo helicoidal.....	207
4.10.9	Bombas centrífugas horizontales.....	211
4.10.10	Bombas dosificadoras.....	216
4.10.11	Agitadores	218
4.10.12	Sistemas de aireación	220
4.10.13	Polipastos y puentes grúa	225
4.10.14	Reactivos	229
4.10.15	Calefacción de fangos.....	232
4.10.16	Línea de biogás.....	236
4.10.17	Cubiertas.....	240
4.10.18	Desodorizaciones.....	242
4.10.19	Auxiliares y servicios	245
4.10.20	Tuberías, valvulería y accesorios.....	248
4.11	EETT PARTICULARES DE LOS EQUIPOS DE LOS BOMBEOs	258

4.11.1	Equipos de trituración	258
4.11.2	Bombas centrífugas sumergibles	261
4.11.3	Polipastos	268
4.11.4	Equipos de desodorización	270
4.11.5	Calderines antiariete	273
4.11.6	Calderería y accesorios	273
4.12	EETT ELÉCTRICAS	275
4.12.1	Generalidades	275
4.12.2	Instalaciones eléctricas de la PTAR	281
4.12.3	Instalaciones eléctricas de los bombeos	281
4.12.4	Suministro de energía eléctrica y estación transformadora	282
4.12.5	Descripción de materiales	288
4.12.6	Tableros de protección, medición y comando	319
4.12.7	Sistema de puesta a tierra (PAT)	331
4.12.8	Acabados y remates	334
4.13	EETT DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	335
4.13.1	Especificaciones generales	335
4.13.2	Instrumentación	337
4.13.3	Controladores lógicos programables (PLC's)	344
4.13.4	Programas de supervisión (SCADA's)	346
4.13.5	Pantalla LED 60"	353
4.13.6	Equipo de supervisión	354
4.13.7	Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)	354
4.13.8	Fibra óptica	355
4.13.9	Estación remota para estaciones de bombeo	355
4.14	EETT SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	361
4.14.1	Grupo de presión agua contra incendios	361
4.14.2	Pulsador rearmable incendios	362
4.14.3	Sirena interior de incendios	362
4.14.4	Sirena exterior de incendios	363
4.14.5	Extintos de polvo ABC	363
4.14.6	Extintor de CO ₂	363
4.14.7	Boca de incendios equipada BIE (45 mm)	364
4.14.8	Boca de incendios equipada BIE (25 mm)	364
4.14.9	Hidrante aéreo	364
5	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES Y SOCIALES (ETAS)	366
5.1	ORGANIZACIÓN DE LAS RESPONSABILIDADES	366
5.1.1	Responsabilidades Etapa de construcción	366
5.2	PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN (PPM)	367
5.2.1	Etapa de Construcción	368
5.2.2	Etapa de Operación	433

5.3	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL Y SOCIAL	444
5.3.1	Organización de las responsabilidades	444
5.3.2	Programa de monitoreo del cumplimiento del Plan Gestión Ambiental y Social (PGAS)	445
5.3.3	Supervisión Ambiental, Social y de Seguridad.....	474
5.3.4	Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad.....	474
5.3.5	Responsables Ambiental, Social y de Seguridad de la obra	478

1 INTRODUCCIÓN

Estas Especificaciones Técnicas establecen condiciones mínimas de calidad en la provisión y colocación de todo tipo de materiales y trabajos a realizar inherentes a la construcción de la red de alcantarillado de Mariano Roque Alonso y en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) que el Contratista debe realizar de acuerdo con el buen arte de la construcción civil.

El Contratista, está obligado a hacer conocer estas Especificaciones Técnicas y el Reglamento a todos los intervinientes en la obra, sean estos gerenciales u operativos.

Las especificaciones se estructuran en los siguientes capítulos:

- Especificaciones técnicas generales
- Especificaciones técnicas de obra civil
- Especificaciones de equipos electromecánicos, eléctricos y de control
- Especificaciones técnicas ambientales y sociales (ETAS)

2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

2.1 Consideraciones generales

Requerimientos que debe cumplir El Contratista

El Contratista deberá tener habilitadas las cuadrillas o frentes de trabajo, necesarias para cumplir con el plazo dado, además de todos los equipos y materiales necesarios para cada una de las áreas o frentes de trabajo, y para las reparaciones y reposiciones correspondientes de pavimentos y/o veredas si fuera necesario.

- El Contratista establecerá y mantendrá una organización con personal suficientemente capacitado para lograr la eficiente ejecución de los trabajos de los cuales es responsable.
- El MOPC exige el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGS) y además en cumplimiento con el apartado correspondiente de este documento, el Contratista deberá tener un responsable ambiental-social permanente, para velar por el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales (ETAS), así como con un especialista en seguridad y salud ocupacional que se encargue específicamente del cumplimiento de las especificaciones relacionadas al tema de seguridad y salud ocupacional.
- El Contratista deberá presentar por escrito a la Fiscalización el listado de su personal, con sus correspondientes datos personales y especificando los tipos de trabajo a realizar en el marco del contrato
- El contratista debe contar con el personal adecuado y con los conocimientos y aptitudes necesarias para acometer todos los rubros considerados.

El Contratista está obligado a cuidar permanentemente la apariencia de su personal, debiendo estar vestidos adecuadamente para el trabajo que desempeñan. Cada personal deberá contar con:

- Uniformes (camisetas, chalecos) con el nombre de la Empresa Contratista y del color que la Empresa designe; no podrá utilizarse el color Corporativo de MOPC en las prendas del personal del Contratista.
- Elementos de protección personal como ser: calzado de seguridad y casco para todos los empleados, protectores auditivos, visuales y guantes de seguridad para los casos que ameriten, de acuerdo con las condiciones de trabajo.
- 1 (un) carnet identificador aprobado por El MOPC con validez no mayor de dos meses. En el mismo deberá estar indicado el Nombre completo del Empleado, Foto Actualizada, Nombre de la Empresa Contratista y Leyenda "Al servicio del MOPC" El personal en todo momento deberá portar dicha acreditación.
- Elementos de seguridad inherentes al trabajo a ejecutar.

El Contratista deberá contar con vehículos en perfectas condiciones mecánicas, con sus correspondientes documentaciones (título, registro del automotor, chapa, habilitación, etc.).

El MOPC realizará la verificación del buen estado y funcionalidad de los vehículos, manteniendo el color y número de chasis que figura en la Cédula del Registro Automotor

o Certificado de Tramitación, siendo potestad del MOPC la verificación de la situación de la documentación vehicular de la Empresa Contratista.

Todos los vehículos del contratista tendrán un seguro de responsabilidad civil, contra terceros emitida por una compañía de seguros de reconocida trayectoria en el país, y cuya validez deberá extenderse hasta el fin de la obra.

Cada vehículo del contratista deberá contar con:

- El logotipo identificador de su Empresa con la Leyenda: AL SERVICIO DEL MOPC y el Número del Móvil que le corresponde. Los mismos estarán en lugares visibles (ambas puertas y parte trasera de la camioneta) con un color que posibilite la fácil identificación del sector al cual preste servicio; así como el número telefónico del centro de llamadas del MOPC y del número de celular (Según se especifica en el apartado 2.4.9 de las ETAS) al cual se podrán hacer cualquier tipo de reclamo del trabajo realizado por el móvil y cuyos formatos serán proveídos y controlados por El MOPC.
- 1 (uno) Equipo de radiocomunicaciones de su propiedad o alquilado, conectado a las frecuencias que El MOPC designe (Ejemplos: frecuencia propia VHF de MOPC, sky-movil, telefonía móvil u otro medio que MOPC crea más conveniente).
- 1 (uno) Equipo de posicionamiento satelital GPS, en cada camioneta.
- Cada Cuadrilla destinada a trabajos de la red de alcantarillado deberá contar como mínimo con:
 - o 1 (uno) Compactador mecánico (sapito).
 - o 1 (uno) Plancha compactadora.
 - o 1 (uno) Bomba para sólidos para desagote de zanjas de 2”.
 - o 1 (uno) Compresor con su martillete.
 - o 1 (uno) Equipo de bombeo para prueba hidráulica.
 - o 1 (uno) Equipo de radiocomunicaciones por cada móvil.
 - o 1 (uno) Equipo de corte para pavimento.
 - o Todas las herramientas de mano para el trabajo.
 - o Hormigonera.

Los Contratistas y su Personal, en su trato con el Usuario, deben tener en cuenta:

- Trato preferencial al usuario dando explicaciones concretas del trabajo a realizar.
- No están autorizados a emitir opiniones en nombre del MOPC ni a otorgar entrevistas a los medios de comunicación. En caso de haber requerimientos el contratista deberá derivar al área de Comunicaciones del MOPC
- No podrán recibir ningún tipo de remuneración de parte del usuario.
- Solo podrán efectuar el trabajo si cuentan con una Orden de Trabajo.

Para la ejecución de los distintos rubros y trabajos objeto de estas Especificaciones Técnicas, será responsabilidad del Contratista el suministro de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios. Cualquier material, equipo y/o mano de obra no mencionado explícitamente en el análisis de precios unitarios, y que sea necesario para ejecutar, completar o perfeccionar el trabajo de acuerdo con los requisitos implicados o estipulados en estas Especificaciones, Planos y demás documentos contractuales, se considera incluido dentro de los mismos.

Los materiales serán de primer uso, no se permitirán de ninguna manera materiales reciclados.

Toda la mano de obra debe estar en conformidad con la mejor práctica de construcción. Cualquier obra o fabricación que no esté en conformidad con las mejores prácticas estarán sujetas a rechazo.

Toda la obra, durante su desarrollo, y hasta su terminación debe ajustarse a los terrenos disponibles, trazos, elevaciones y pendientes que se muestran en los planos generados y autorizados para construcción.

Los planos y estas especificaciones de este anteproyecto contienen la información suficiente que permita la cotización con suficiente exactitud de la obra, no obstante, en caso de que el mismo requiera de mayor precisión, se deberán complementar en la fase de licitación y/o redacción del proyecto de construcción.

Será responsabilidad del diseñador de las posteriores fases de ingeniería de construcción y detalle elaborar el detalle o detalles que fueran omitidos en los planos y especificaciones de la Información proporcionada como parte de los documentos de este anteproyecto, pero que son necesarios para la ejecución de las obras propuestas, de tal manera que al ser adaptados, complementados e integrados en Proyectos Ejecutivos, esos planos y especificaciones puedan ser aceptados y quedar listos para su uso en la construcción de las obras propuestas.

Los trabajos por ejecutar consistirán en todas las instalaciones civiles, eléctricas, mecánicas necesarias, junto con las interconexiones, equipos, herramientas, tuberías, piezas especiales y demás, para dejar en óptimas condiciones las obras indicadas.

2.2 Resumen de las obras

La construcción, instalación y pruebas de la obra contemplada en este proyecto incluye:

- Red de alcantarillado de Mariano Roque Alonso.
- Construcción y puesta en marcha de la primera fase de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Mariano Roque Alonso.

El trabajo a desarrollarse bajo estas especificaciones incluye, pero no está limitado al suministro de todo el equipo, materiales, mano de obra, servicios, herramientas, transporte y coordinación con los servicios públicos existentes de las obras indicadas a continuación.

El sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales de Mariano Roque Alonso consta de los siguientes elementos:

- Red secundaria de alcantarillado. Está compuesta por las conducciones de alcantarillado y sus elementos accesorios que recorren el viario de la ciudad, conectan con las viviendas y recogen los efluentes de las mismas.
- Red principal de alcantarillado. La red secundaria está organizada por subcuencas que confluyen en puntos finales donde se agrupan todos los efluentes de cada una de ellas. A partir de estos puntos arranca la red principal, cuyo objetivo es conducir los efluentes a la planta de tratamiento. En el caso de Mariano Roque Alonso la red principal la conforman las estaciones de bombeo en el punto de recogida de

cada subcuenca, las impulsiones y los tramos por gravedad que conectan el final de cada impulsión con el siguiente bombeo.

- La planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), conjunta para los efluentes de Marino Roque Alonso y el municipio vecino de Luque.
- El emisario que descargará los efluentes tratados de la PTAR al río Paraguay.

2.2.1 Red secundaria de alcantarillado

La red secundaria se organiza en 11 subcuencas, cada una de las cuales finaliza en una estación de bombeo, salvo la subcuenca PTAR, que finaliza en una elevación.

La red secundaria la conforman los siguientes elementos:

- Acometidas domiciliarias
- Conducciones
- Estaciones elevadoras

Acometidas domiciliarias

Las conexiones domiciliarias son los colectores particulares que conducen el agua residual de una edificación o parcela hasta la red colectora. Cada parcela tendrá su caja de inspección y conexión a la red de alcantarillado, constando de los elementos que se describen a continuación.

- Elemento de reunión e inspección constituido por una caja de registro cuyas dimensiones serán de mínimo 0,4 x 0,4, con una profundidad máxima de 0,6
- Elemento de conducción, formado por una tubería con pendiente mínima del 15 por mil (acometida). El diámetro mínimo de la conexión será de 100 mm y se ejecutarán en PEAD corrugado negro.
- Elemento de empalme o empotramiento constituido por un accesorio de empalme que permita la libre descarga sobre la clave del tubo colector.

Colectores

La red secundaria funcionará en su totalidad por gravedad, por lo que, de acuerdo a las conclusiones del anejo 5, estudio de materiales, estará formada por tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE por sus siglas en inglés) corrugado.

El diámetro mínimo, de acuerdo a los criterios de diseño, será de 150 mm para los ramales de inicio, y de 200 mm para el resto de la red.

Se instalarán pozos de registro de hormigón armado en los cambios de alineación en planta o de pendiente, con una distancia máxima entre ellos de 120 m.

La red se ha diseñado de manera que la tapada mínima sea de 1,20 m.

En las tablas siguiente se resumen los datos principales de la red secundaria para cada subcuenca.

CUENCA	Longitud de red en km por diámetro nominal en mm										
	DN150	DN200	DN250	DN300	DN400	DN500	DN600	DN700	DN800	DN1.000	DN1.200
SC1	6,29	3,30	0,08	0,06	-	1,36	-	-	-	-	-
SC2	18,62	10,59	0,28	1,69	0,02	-	-	-	-	-	-
SC3	9,07	4,77	-	0,04	0,47	1,04	-	-	-	-	-
											Total
											11,09
											31,20
											15,39

SC4	21,66	7,94	0,95	-	0,25	0,19	1,55	0,72	0,07	0,94	0,33	34,61
SC5	50,75	28,88	1,79	1,20	1,41	1,74	0,94	-	-	-	-	86,70
SC6	8,10	4,62	0,38	0,15	-	-	-	-	-	-	-	13,25
SC7	1,20	0,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,92
SC8	49,05	27,21	0,71	4,21	0,52	2,11	1,69	-	-	-	-	85,50
SC9	20,26	12,03	0,65	1,06	1,31	0,15	-	-	-	-	-	35,46
SC10	66,59	41,85	2,53	3,16	3,92	2,15	0,53	0,59	0,06	0,32	-	121,71
SC-PTAR	5,99	2,72	0,41	-	-	-	0,69	-	-	-	-	9,81
TOTAL	247,57	144,63	7,79	11,56	7,91	8,76	5,40	1,31	0,13	1,26	0,33	446,64

Tabla 1: Diámetros de la red secundaria

Estaciones elevadoras

Además de las grandes estaciones de bombeo de la red principal que recogen los efluentes de cada subcuenca, dentro de las propias subcuencas, se han incluido pequeñas estaciones elevadoras. Teniendo en cuenta el tamaño y la orografía de algunas subcuencas, junto con las pendientes mínimas que requieren las condiciones hidráulicas de diseño, se hace necesario incluir estaciones elevadoras en determinados puntos de la red secundaria que permitan elevar la rasante de la red, evitando así profundidades excesivas de la red.

Se han previsto estaciones prefabricadas que permiten caudales de diseño de hasta 100 l/s. Para el caso de estaciones elevadoras de caudal de diseño superior a los 100 l/s, se utilizará un modelo similar al de las estaciones de la red principal, pero simplificado, sin contar con tubería de impulsión, desodorización y grupo electrógeno.

En la tabla siguiente se recogen las estaciones elevadoras que serán necesarias para cada subcuenca con sus caudales de diseño.

ESTACIÓN ELEVADORA	Qpta 2050 (l/s)	Qpta 2035 (l/s)	Tipo	Nº bombas 2035	Nº bombas 2050	Qunit	Potencia (kW)
SC3							
ELEV-3.1	0,83	0,52	Prefabricada	1+1	1+1	0,83	0,14
ELEV-3.2	114,24	72,09	Estándar	2+1	3+1	38,08	6,22
SC5							
ELEV-5.1	110,10	69,48	Estándar	2+1	3+1	36,70	5,99
ELEV-5.2	57,95	36,57	Prefabricada	2+0	2+0	28,97	4,72
SC8							
ELEV-8.1	37,25	23,51	Prefabricada	2+0	2+0	18,63	3,04
ELEV-8.2	37,74	25,07	Prefabricada	2+0	2+0	19,87	3,25
ELEV-8.3	177,98	112,31	Estándar	2+1	3+1	59,33	9,69
ELEV-8.4	177,98	112,31	Estándar	2+1	3+1	59,33	9,69
ELEV-8.5	219,37	138,43	Estándar	2+1	3+1	73,12	11,94
SC9							
ELEV-9.1	2,48	1,57	Prefabricada	1+1	1+1	2,48	0,40
ELEV-9.2	46,36	29,25	Prefabricada	2+0	2+0	23,18	3,79
ELEV-9.3	67,05	42,31	Prefabricada	2+0	2+0	33,53	5,48
ELEV-9.4	2,48	1,57	Prefabricada	1+1	1+1	2,48	0,40
ELEV-9.5	3,31	2,09	Prefabricada	2+0	2+0	3,31	0,54
SC10							
ELEV-10.1	10,76	6,79	Prefabricada	2+0	2+0	5,38	0,88
ELEV-10.2	14,90	9,40	Prefabricada	2+0	2+0	7,45	1,22
ELEV-10.3	87,75	55,37	Prefabricada	2+0	2+0	43,87	7,17

ELEV-10.4	91,06	57,46	Prefabricada	2+0	2+0	45,53	7,44
ELEV-10.5	1,66	1,04	Prefabricada	1+1	1+1	1,66	0,28
ELEV-10.6	6,62	4,18	Prefabricada	1+1	1+1	6,62	1,08
ELEV-10.7	23,18	14,63	Prefabricada	2+0	2+0	11,59	1,89
ELEV-10.8	194,54	122,76	Estándar	2+1	3+1	64,85	10,59
SC-PTAR							
ELEV-PTAR	305,46	192,76	Estándar	2+1	3+1	101,82	16,63

Tabla 2: Estaciones elevadoras de la red secundaria

2.2.2 Red Principal

La red principal estará formada por:

- Estaciones de bombeo. En el punto bajo de cada una de las subcuencas se ubicará una estación de bombeo que recoja los caudales de la misma, así como los de otras subcuencas previas.
- Impulsiones. Desde cada estación de bombeo arrancará una tubería de impulsión que conducirá los efluentes a una arqueta de rotura de carga desde donde se conectará por gravedad con el siguiente bombeo, o la PTAR.
- Ejes principales por gravedad. Serán los colectores que arranquen desde las arquetas de rotura anteriores y que terminan en la siguiente estación de bombeo. Estos colectores cumplen doble función y son parte tanto de la red secundaria, en la medida de que a lo largo de su trazado recogen también los efluentes domiciliarios de la subcuenca en la que se ubican, como de la principal al transportar los de otras subcuencas.

Estaciones de bombeo

La red principal consta de 10 estaciones de bombeo, una por subcuenca.

En la tabla siguiente se incluye el caudal de diseño de cada una de dichas estaciones teniendo en cuenta las aportaciones que recibe, tanto de su propia cuenca como de las externas de acuerdo al esquema hidráulico adoptado, junto con el número de bombas previsto.

EBAR	Aportación	Qmed 2035 (l/s)	Qpta 2035 (l/s)	Nº Bombas 2035	Qpta 2050 (l/s)	Nº Bombas 2050
EB1	SC1 + EB3	62,49	110,51	2 + 1	174,99	3 + 1
EB2	SC2	32,12	56,69	2 + 1	89,70	3 + 1
EB3	SC3 + EB2	48,05	84,75	2 + 1	134,07	3 + 1
EB4	SC4 + EB1 + EB8 + EB10	803,94	1.419,05	4 + 1	2.216,64	6 + 1
EB5	SC5 + EB6	98,06	172,13	2 + 1	271,88	3 + 1
EB6	SC6 + EB7	13,36	23,23	2 + 1	36,58	3 + 1
EB7	SC7	1,94	3,34	2 + 1	5,25	3 + 1
EB8	SC8	110,28	196,92	2 + 1	312,81	3 + 1
EB9	SC9	40,48	71,71	2 + 1	113,61	3 + 1
EB10	SC10 + EB9 + Luque	591,51	1.041,18	4 + 1	1.617,16	6 + 1

Tabla 3: Estaciones de bombeo de la red principal

En función del rango de caudales de diseño, y en aras de estandarizar los diseños, se han agrupado las estaciones en cuatro tipologías:

- Tipo I: EB02 y EB06
- Tipo II: EB01, EB03 y EB09
- Tipo III: EB05 y E0B8
- Tipo IV: EB04 y EB10

Además, para la estación EB7, dado que se trata de una cuenca muy pequeña, que genera un caudal escaso, se ha previsto una estación de bombeo de tipo prefabricado similar a la solución prevista para las estaciones elevadoras.

Todas las estaciones de bombeo constarán de las siguientes instalaciones y equipamiento:

- Pozo de bombas. Contarán con elementos de protección previos (equipos de trituración de residuos), los equipos de bombeo y las tuberías de impulsión individual de cada bomba. Como se ha mencionado antes, se dejarán las bancadas y tubería de impulsión para los equipos adicionales para el horizonte 2050. Así mismo, habrá una tubería adicional para vaciado de la conducción de impulsión. Constarán también de alivio de emergencia. Sobre el pozo de bombas se instala un polipasto para permitir la elevación de los equipos de bombeo en caso de mantenimiento o reparación.
- Arqueta de válvulas. Adyacente al pozo de bombeo, pero en ambiente seco. Incluirán la valvulería de cada bomba, así como la pieza de reunión y conexión de las impulsiones individuales.
- Caudalímetro electromagnético ubicado en arqueta independiente.
- Calderín antiariete.
- Sistema de desodorización.
- Caseta de cuadros eléctricos, elementos de control y grupo electrógeno de emergencia.

Impulsiones

La red principal consta además de 10 impulsiones, una por cada una de las estaciones de bombeo descritas anteriormente. Así mismo, se incluye una tubería de impulsión adicional para los efluentes que provengan del Municipio de Luque. Dicha tubería conectará con la del bombeo que se ejecute en Luque para enviar sus caudales. Aunque esta conducción formaría parte del sistema de alcantarillado de Luque, se incluye en este proyecto para aprovechar que se ejecuta la obra en Mariano Roque Alonso para dejarla instalada y que no sea necesario abrir zanjas y ejecutar obras en las mismas calles dos veces.

En la tabla que sigue se resumen los principales datos de las impulsiones de que consta la red principal de Mariano Roque Alonso, incluida la mencionada impulsión para los efluentes de Luque.

Impulsiones	DN impulsión Propuesto	Longitud (m)	ΔH geom (m)
EB01-AR01	400	582,76	25,92

EB02-AR02	315	558,28	29,58
EB03-AR03	355	787,29	21,47
EB04-PTAR	2 x 900	609,1	16,23
EB05-AR05	630	2.073,12	25,78
EB06-AR06	200	514,77	13,49
EB07-AR07	110	671,48	13,47
EB08-AR08	630	2.622,9	16,24
EB09-AR09	315	1.844,17	10,94
EB10-AR10	2 x 710	2.323,17	13,51
Luque-AR11	900	1.203,75	22,12

Tabla 4: Características de las impulsiones de la red principal.

2.2.3 PTAR

La planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de Mariano Roque Alonso recibirá los efluentes de la municipalidad, junto con los de Luque, para su tratamiento y posterior descarga en condiciones adecuadas, al río Paraguay.

La PTAR está formada por las siguientes operaciones unitarias, que se describen en los apartados siguientes. La línea de agua está formada por:

- Pretratamiento
- Decantación primaria
- Reactor biológico
- Decantación secundaria
- Desinfección

La línea de fangos cuenta, como unidades fundamentales, con una “digestión anaerobia mesofílica” y una cogeneración de energía eléctrica, aprovechando el biogás producido en dicha digestión anaerobia. Estará constituida por las siguientes operaciones unitarias:

- Espesamiento de fangos primarios
- Espesamiento de fangos biológicos
- Mezcla de fangos primarios y biológicos espesados
- Digestión anaerobia
- Deshidratación de fangos digeridos
- Cogeneración

A continuación, se describen, en modo resumido, los elementos que conforman cada una de las líneas de tratamiento: agua, fangos y gas, así como las instalaciones proyectadas. Así mismo, en los anejos 8 y 9, se recoge el detalle del dimensionamiento del proceso de tratamiento e hidráulico, así como una descripción más detallada de las instalaciones de la PTAR.

Línea de aguas

Pretratamiento

El pretratamiento previsto se inicia con un desbaste de finos, consistente en rejas automáticas con una luz de paso de 3 mm. Se han previsto 4 unidades montadas en sendos canales de desbaste funcionando en paralelo. Además, se ha previsto una quinta

línea como bypass de esta operación, en la que se montará una reja manual de 15 mm de luz de paso.

A continuación, se pasa por el desarenado-desengrasado. Dicha operación consta de 4 unidades de canales desarenadores – desengrasadores de 21 m de longitud, aireados de flujo helicoidal. Para el sistema de aireación se han previsto 75 difusores de burbuja gruesa por línea, alimentados por 4 soplantes de 22 kW cada una, con una unidad adicional de reserva.

En esta primera fase está prevista la construcción de la obra civil completa, si bien se montarán los equipos correspondientes a 3 de las 4 líneas.

El desarenado-desengrasado consta, además, de los equipos de concentración de las grasas y arenas extraídas, previo a su retirada.

Tratamiento primario

El tratamiento primario se basa en una decantación donde se retira la mayor parte de la materia en suspensión que ha pasado el pretratamiento, así como una primera fracción de la materia orgánica.

Consta de una arqueta de reparto de tipo circular con 3 compartimentos, cada uno con una función: reparto hidráulico a los decantadores, recogida del agua decantada y recogida de los fangos separados.

Para el proceso de decantación propiamente dicho, se prevén 4 decantadores circulares convencionales por gravedad, de 35 m. de diámetro. Cada uno de ellos cuenta con su puente radial con rasquetas de fondo para el arrastre de los fangos decantados al pozo central de extracción. Para esta primera fase se construirán y equiparán 3 de las 4 líneas previstas.

Tratamiento secundario

El tratamiento secundario es el proceso central de la línea de aguas, siendo el que permite la eliminación de la materia orgánica del agua residual. Como ya se ha anticipado está basado en la tecnología de fangos activados funcionando a media carga. Consta de reactores biológicos aerobios, donde se produce la digestión bacteriana aerobia de la materia de base carbonosa, y decantadores secundarios, donde se separa la biomasa activa del agua tratada.

Se han previsto 4 unidades de reactores biológicos de tipo rectangular funcionando en paralelo, con un volumen unitario de 12.675 m³. Dado el tipo de proceso, se requiere de un sistema de aireación que permita mantener las condiciones aerobias. Para ello se ha previsto de un sistema de difusores de burbuja fina con 3.140 unidades por cada reactor, alimentados por 4 turbocompresores, con uno adicional como reserva activa, de 450 kW cada uno. Los reactores biológicos adoptados permiten una edad del fango a caudal medio de 11,4 días en el escenario de 2035, y 9,1 días en el escenario de 2050.

La decantación secundaria consta de una arqueta de reparto de 3 compartimentos, similar a la de la decantación primaria. La decantación se realiza en 4 decantadores circulares de 50 m de diámetro de tipo succión. Cada uno con su puente diametral que permite la extracción de los fangos decantados por succión.

Para esta primera fase se construirán y equiparán 3 de las 4 líneas previstas.

Desinfección

Como operación final de la línea de aguas, y para eliminar microorganismos y bacterias que pudieran afectar a los usos del agua en el río Paraguay, aguas abajo de la descarga de la PTAR, se ha previsto un proceso de desinfección con hipoclorito sódico. El proceso consta de un laberinto de cloración que permita el perfecto contacto del agua con el agente desinfectante, el hipoclorito sódico, así como el tiempo de reacción necesario; además del propio sistema de almacenamiento y dosificación del hipoclorito.

Línea de fangos

La línea de fangos tiene por objeto la extracción, estabilización y concentración de los residuos extraídos del agua residual hasta convertirlos en un material que permita su manejo y disposición en condiciones adecuadas. Consta de las siguientes operaciones unitarias.

Purga de fangos primarios

La arqueta de purga de fangos primarios se encuentra en uno de los compartimentos de la arqueta de reparto a decantación primaria. En dicho compartimento se alojan las bombas de purga de fangos primarios, que los bombean al tratamiento de espesado, estabilización y deshidratación. El bombeo de fangos primarios consta de 2 bombas de tipo centrífuga sumergible de 9 kW, más una tercera unidad en reserva activa.

Recirculación y purga de fangos secundarios

De la misma manera, en la arqueta de reparto a decantación secundaria, se encuentra el bombeo de recirculación y purga de fangos secundarios. En este caso se incluyen dos grupos de bombas, uno primero que recircula una parte de los fangos extraídos de la decantación a la cabecera de los reactores biológicos, y un segundo que, de manera análoga a la purga de fangos primarios, conduce los fangos en exceso al tratamiento de espesado, estabilización y deshidratación.

La recirculación de fangos a cabecera del reactor biológico tiene por objeto mantener la concentración de biomasa necesaria en el reactor biológico garantizar el proceso de depuración biológica. Consta de 4 (3 en la primera fase) unidades de bomba centrífuga sumergible de 20 kW cada una, con una unidad adicional de reserva activa. La purga de fangos en exceso consta de dos bombas centrífugas sumergibles de 9 kW cada una, más una de reserva.

Espesamiento de fangos primarios

Los fangos primarios son extraídos de la decantación con una concentración muy baja, en torno al 1%, por lo que, tras un proceso de tamizado, con una luz de paso de 3 mm, para retirar sólidos de mayor tamaño, son enviados a un proceso de espesado en el que se concentran hasta una sequedad en torno al 6%.

El proceso de espesado consta de dos espesadores por gravedad de 21 metros de diámetro.

Espesamiento de fangos secundarios

Igualmente, los fangos secundarios, extraídos de la decantación secundaria con una concentración en torno al 0,7%, han de ser espesados para llegar, en este caso, a concentraciones en torno al 3,5%.

En el caso de estos fangos, por sus propias características, el proceso de espesado por gravedad no es aplicable, por lo que se prevén 2 unidades de espesadores por flotación de 14 metros de diámetro. Para mantener el proceso de flotación presurizado se requiere de una serie de equipos auxiliares incluyendo un sistema de recirculación de fangos, equipos de preparación y dosificación de polielectrolito que ayuden al proceso y los equipos de presurización.

Tratamiento de fangos espesados

Los fangos espesados son bombeados por sendos bombeos de fangos primarios y secundarios, constando cada uno de dos bombas más una de reserva, a un depósito de mezcla de fangos espesados.

A continuación, un tercer sistema de bombeo formado por 4 bombas, más una de reserva, envía los fangos mixtos al proceso de digestión.

Digestión anaerobia de fangos

En el proceso de digestión de fangos se continua la digestión de la materia orgánica, presente en los fangos para llevarlos a su estabilización, de manera que puedan ser depositados en un relleno sanitario sin mayores problemas.

En este caso, el proceso de digestión es anaerobio mesofílico, por lo que necesita mantenerse en una temperatura en torno a los 35 °C. El proceso, al ser anaerobio, no requiere de sistemas de aireación, pero sí de calentamiento de los fangos para mantener la temperatura antes mencionada. En el proceso anaerobio se genera como subproducto de la digestión, biogás, que es recogido y utilizado como combustible de un motor de cogeneración que permite por un lado generar un circuito de agua caliente para el calentamiento de los lodos, y por otro, energía eléctrica que reduce la demanda energética de la PTAR.

La digestión anaerobia se realiza en 4 digestores cerrados, cilíndricos, de 20 metros de diámetro y 18 metro de altura útil. Los lodos, una vez digeridos, son enviados a un depósito de fangos digeridos.

Para esta primera fase se construirán y equiparán 3 de las 4 líneas previstas.

Deshidratación de fangos

Desde el depósito anterior, los fangos digeridos son enviados a un proceso de deshidratación mecánica, donde alcanzan una sequedad en torno al 25%, que permite su gestión como un material de consistencia sólida.

Los fangos son enviados a la deshidratación por 3 bombas de tornillo helicoidal, con una cuarta de reserva.

La deshidratación se realiza en 3 (2 en la primera fase) centrífugas de 60 m³/h de capacidad de tratamiento cada una, que operan 6 días a la semana y 8 horas al día. Se prevé una cuarta unidad de reserva. Para favorecer el proceso de deshidratación se dosifica polielectrolito, para lo que se prevé 3 equipos de preparación y dosificación, más un cuarto de reserva.

Los dangos deshidratados son enviados por 3 bombas de tornillo a 2 silos elevados de fangos deshidratados de 200 m³ cada uno. Desde esto silos cargarán los camiones volquetes de retirarán los fangos a su destino final.

Línea de gas

Para el aprovechamiento del biogás producido en el proceso de digestión, se prevé una línea de gas que consta de los siguientes elementos.

- Dos Gasómetros de 3.750,00 m³ para almacenamiento del biogás.
- Una Antorcha para el quemado del gas excedente.
- Dos soplantes de gas a calderas, más una tercera de reserva.
- Dos soplantes de gas a motogeneradores, más una tercera de reserva.
- Dos motogeneradores para el aprovechamiento del biogás de 813 KWe cada uno.

En la primera fase se montará uno de los dos motogeneradores y su soplante de alimentación.

Servicios auxiliares

La PTAR consta además de los siguientes servicios auxiliares.

Desodorización

Se prevé la desodorización de los siguientes recintos o unidades:

- Edificio de pretratamiento.
- Espesadores de gravedad y flotación y edificio en espesamiento.
- Edificio deshidratación y tolvas de fangos.

Cada uno de estos sistemas de desodorización consta de un ventilador para extraer el aire y conducirlo a un filtro biológico avanzado.

Red de aire de servicios

Consta de dos compresores de aire y un calderín para dotar de una red de aire a presión en la PTAR.

Red de agua de servicios

Permite contar con una red de agua industrial para diferentes usos en la PTAR. Se abastece del agua tratada y consta de un grupo de presión, un filtro autolimpiante de 25 micras, sistema de desinfección y un calderín de presurización.

2.2.4 Emisario Subfluvial

Se ha previsto como elemento de seguridad adicional, la descarga del efluente tratado mediante un emisario subfluvial que descarga a una profundidad y distancia de la costa tal que, por efecto dilución, colabore en la protección de la toma de la PTAP.

Características de la conducción proyectada

El emisario se ha diseñado para que sea capaz de evacuar el caudal máximo del año horizonte. Se ha previsto una tubería de PRFV de 1.600 mm de diámetro en una longitud aproximada de 1.327 m, de los cuales los primeros 332 son terrestres y resto subfluviales, desde la arqueta de carga y alivio hasta el final del tramo difusor. Con lo que se llega a una profundidad máxima de vertido de 10,80 metros y media de 9,28 m.

Además, se ha previsto una segunda conducción paralela a la anterior en el tramo terrestre, que sirva como elemento de descarga de emergencia en los casos en los casos de grandes avenidas en el río Paraguay que no permitan la descarga por el emisario.

En su extremo final se dispondrá una pieza especial en “Y”, fabricada en tubo de PRFV. Estos tubos son telescópicos con tramos de 15 m de largo y diámetros 1.100, 1.000, 700 y 500 mm.; en la que cada brazo es telescópico y tiene 5 chimeneas de 1 m de alto con difusores (10 en total) de 500 mm de diámetro. En su extremo se coloca un difusor antiatasco apropiado para agua bruta. Son en total 10 difusores los que de manera homogénea consiguen una rápida dilución del efluente.

Alrededor de esta salida se dispondrán cinco bloques anti arrastreros para ejercer la función que su nombre indica y se colocará una boya que avise de su posición.

2.3 Ordenamientos generales

2.3.1 Definiciones

El término “La fiscalización” del presente documento corresponde a “El Ingeniero” en los contratos de ejecución de obras.

2.3.2 Acceso al lugar de la obra

El Contratista deberá hacer arreglos para construir, mantener y luego remover y restablecer cualquier acceso requerido en relación con la ejecución de la obra.

El contratista deberá coordinar sus acciones con las empresas que realicen los trabajos de desagüe pluvial y agua potable. El restablecimiento debe incluir la restauración del área de cualquier ruta de acceso hasta por lo menos el grado de seguridad, estabilidad y condición que existió antes que el Contratista inicie la ejecución de obras en la zona.

2.3.3 Disposición de materiales excavados y relleno adicional requerido

El Contratista debe hacer sus propios arreglos para eliminar el material excavado transportándolos a los lugares designados oficialmente; así como para la posesión de cualquier área de terreno adicional que pueda requerir para trabajar o como lugar de almacenaje. El Contratista será responsable de la obtención del consentimiento del propietario, inquilino u ocupante de terrenos privados para dicho uso o para otros propósitos temporales. Antes de entrar en terrenos privados, el Contratista debe notificar por escrito a la Fiscalización que ha obtenido dicho consentimiento.

El Contratista deberá pagar todos los costos, gastos, alquileres, tarifas, compensación u otro desembolso que pueda haber para las negociaciones con el propietario, inquilino u ocupante durante el uso efectuado por el Contratista de dicho terreno privado para propósitos relacionados con este Contrato. Ningún reembolso será hecho al Contratista por cuanto será considerado que están incluidos en el costo total de los precios indicados en su Propuesta.

El Contratista será responsable por los daños causados a terrenos o propiedades fuera de su espacio de trabajo. El Contratante tendrá derecho a abstenerse de cualquier pago adeudado al Contratista, en virtud de las Condiciones del Contrato, hasta que este demuestre a la Fiscalización que sus obligaciones a este respecto han sido finalmente determinadas y descargadas.

Cualquier reclamo recibido por el Contratante o la Fiscalización con respecto a asuntos en los cuales el Contratista es demandado a indemnizar, será puesto en conocimiento del Contratista, quien deberá igualmente informar al Contratante y a la Fiscalización sobre el

reclamo, que haya sido puesto en su conocimiento de forma directa por el demandante. El Contratista debe hacer todo lo necesario, incluyendo la notificación a los aseguradores de los reclamos recibidos, de que todos los reclamos sean determinados apropiadamente debiendo mantener al Contratante y a la Fiscalización informados del progreso logrado para llegar a un acuerdo determinando.

2.3.4 Protección de propiedades e instalaciones

El Contratista debe proporcionar e instalar seguridad apropiada para conducir sus operaciones de tal manera que evite daños o perjuicios a la propiedad adyacente, mejoramientos o instalaciones; así como a edificios, árboles, capa de tierra y arbustos que no están designados para eliminación, postes, rejas, guardarriel, postes guía, alcantarilla y señales de propiedad, señales, estructuras, conductos, tuberías, y otros mejoramientos dentro o adyacente a la calle o derecho de paso; en caso contrario dichas obras o elementos deberán ser remplazados o restaurados a la misma condición que existía cuando se empezó la obra, o como se requiere en las especificaciones.

El Contratista no debe mover ninguno de los monumentos, esquinas de propiedad o marcas de topografía sin permiso de la Fiscalización, y asumirá el costo o repondrá cualquier monumento, esquinas de propiedad o marcas de topografía que deban ser trasladados.

El Contratista será el responsable por todos los daños en las calles, servicios públicos, vías férreas, carreteras, autopistas, zanjas, terraplenes, canales, puentes, alcantarillas u otras propiedades públicas o privadas, que puedan ser causados por el transporte de equipo, material o personal de la obra. El Contratista deberá hacer los arreglos necesarios con el dueño de la propiedad dañada a efecto de acordar su reparación o remplazo.

Será responsabilidad del Contratista, antes de comenzar cualquier excavación, verificar probables servicios públicos dentro de la zona de obra. Ningún error u omisión referente a dichos servicios públicos serán justificación para exonerar al Contratista de su responsabilidad en la protección de dichas instalaciones.

A menos que se indique de otro modo, en los planos o en estas especificaciones, todas las líneas de agua; iluminación, energía, teléfono o TV cables y conductos; líneas de alcantarilla; líneas de conexión domiciliarias; y otras estructuras superficiales de cualquier naturaleza a lo largo de la obra, deben ser mantenidas por el Contratista por su cuenta y no deben ser trasladadas, desconectadas o dañadas por él durante el desarrollo de los trabajos.

Si el contratista, en la ejecución de la obra, molesta, desconecta, o daña cualquiera de las anteriores instalaciones, todos los gastos de cualquier naturaleza proveniente de dicha molestia o remplazo o reparación serán asumidos por él.

En caso de requerirse, ninguna válvula u otro control del sistema de agua debe ser operado por el Contratista sin aprobación de la Fiscalización y todos los clientes afectados por dicha operación deben ser notificados por el Contratista, antes de la operación dentro del período determinado por la Fiscalización, advirtiéndolo del tiempo probable en que el servicio será restaurado.

El Contratista no deberá extraer agua de los hidrantes contra incendios u otra fuente para el uso de la obra sin permiso previo de la Fiscalización. Los accesos a todos los hidrantes

contra incendios, a lo largo o dentro de las áreas de la obra tienen que estar disponibles, por todo el período de la obra, para el Departamento de Bomberos.

En caso de que sea necesario mover o conservar temporalmente la propiedad de cualquier servicio público u otra propiedad; el Propietario deberá ser notificado por el Contratista, de que se va a efectuar una reubicación o mover temporalmente el servicio dentro de un periodo razonable especificado. El costo de la reubicación permanente de los servicios públicos o de alguna propiedad y/o el traslado temporal de los servicios será asumido por el Contratista.

El derecho para entrar en cualquier calle, callejón, derecho de vía, o facilidades con el propósito de mantener o hacer las reparaciones necesarias o cambios en la propiedad que se necesiten para la obra, es reservado al Contratante, entidades del gobierno y propietarios de servicios públicos.

El Contratista debe suministrar, todo lo necesario para la ejecución apropiada de los trabajos, incluyendo andamio, aparejo, maquinaria, bombas, herramientas, barricadas, luces u otros artefactos y todo lo necesario para el uso de sus trabajadores, incluido su transporte al sitio para su montaje, operación y traslado subsecuente; así mismo será responsable de dar una protección adecuada a las obras y suministrar, todas las pasarelas necesarias, etc. Para el tránsito peatonal a todos los edificios de la zona de trabajo.

El Contratista debe suministrar y mantener todas las barreras de tráfico necesarias, conos, señales, luces y otros requerimientos de acuerdo a la normativa vigente de tránsito y a satisfacción de la Fiscalización, y en cumplimiento con el Programa de Manejo de Tránsito (Ver Ítem 2.4.7 de las ETAS). En el caso que el Contratista incumpla con suministrar adecuada seguridad al público e iluminación como se describe anteriormente, la Fiscalización exigirá al Contratista que suministre inmediatamente barreras adicionales, un número adecuado de luces de advertencia y otras señales necesarias, que serán mantenidas con cargo al Contratista. Un guardia nocturno a tiempo completo debe estar encargado de cada obra.

Si por negligencia u omisión el Contratista no proporcionara adecuadas barreras de seguridad, iluminación o señalización, o los servicios de un guardián, el Contratante se reserva el derecho de entrar hasta la zona de los trabajos y suministrar cualquiera o todos los servicios requeridos en esta cláusula sin aviso previo al Contratista, cargándole los costos que serán deducidos de su contrato. En cada punto donde la obra se está llevando a cabo, que sea un lugar abierto al público, el Contratista debe suministrar, con cargo a su presupuesto, señales temporales aceptadas por la Fiscalización que tendrán los colores que indiquen las Normas Internacionales vigentes y el logotipo del MOPC. Cada señal colocada en el lugar debe ser iluminada por la noche por una o más luces y el suministro de dichas luces deben ser consideradas como parte de la iluminación requerida anteriormente.

El Contratista debe hacer sus propios arreglos para la compra o fabricación de cualquiera de las señales o avisos requeridos bajo esta cláusula. No se le permitirá comenzar la obra al Contratista, bajo ninguna circunstancia hasta que la Fiscalización esté satisfecho que un número adecuado de barreras, faroles, señales y avisos, como se describe dentro de esta especificación, hayan sido suministrados y almacenados, listos para su uso, en el

lugar de las obras. Las barreras con luces de advertencia deben ser colocadas alrededor de cada área de la obra en la noche o cuando el área sea abandonada por el trabajador. Las señales deben ser ubicadas de tal manera que no obstruyan la visión desde una distancia de 50 metros. Ninguna señal o barricada debe interferir con el acceso de los residentes a su propiedad por las noches.

2.3.5 Residente de obra y competencia de mano de obra

El Contratista deberá estar presente en obras en todo momento a través del residente de obra o la persona encargada como representante autorizado que esté a cargo de la obra. Cualquier orden emitida por la Fiscalización, no considerada en las especificaciones de construcción, deberá ser efectuada o confirmada por escrito en la bitácora de obra, a solicitud del Contratista. Un representante autorizado del Contratista (Ingeniero Residente) debe estar en el lugar de las obras durante todas las horas de trabajo normales y extraordinarias.

Todas las personas encargadas de la obra deben dominar el idioma español. Cualquier residente capataz, trabajador u otra persona empleada en la obra por el Contratista, que incumpla o rehúse a ejecutar la obra en la manera como aquí se especifica, deberá ser retirado inmediatamente y no será nuevamente utilizado en la obra. Cuando la Fiscalización lo requiera por escrito, el Contratista o cualquier subcontratista debe retirar del lugar de los trabajos a cualquier persona, que, en su opinión, es incompetente, desleal, desordenada o dicho de otra manera su comportamiento no es satisfactorio. Dicho requerimiento no será motivo de cualquier reclamo para compensación por daños contra el Contratante o la Fiscalización. El Contratista observará en todo caso la Ley laboral vigente.

2.3.6 Mantenimiento de la zona de obra

El Contratista y sus empleados deben ser corteses en todo momento con los residentes a lo largo de las calles donde se van a ejecutar, está ejecutando o se ha ejecutado las obras. Es conveniente que el límite de propiedad a lo largo de la calle sea previsto en lo posible, y se mantenga el acceso a carreteras, puertas y accesos, garajes, casas y edificios contiguos a las obras; así mismo los accesos temporales para interceptar las calles y pasajes serán provistos y mantenidos en buenas condiciones.

Cuando una sección de relleno compactado, pavimento o una estructura haya sido completada, debe ser abierta al tránsito como lo ordena la Fiscalización. Con el fin de evitar retrasos innecesarios para el transporte público, el Contratista, cuando lo ordene la Fiscalización, debe proveer personal competente cuya única obligación deberá consistir en dirigir el tráfico a través o alrededor de la obra.

El Contratista no debe impedir el libre acceso a válvulas de agua, hidrantes contra incendio o válvulas de servicio público.

El Contratista en todo momento debe proveer facilidades apropiadas para el acceso e inspección de la obra por parte del Contratante, la Fiscalización, sus asistentes, agentes y representantes de las instituciones públicas que tienen jurisdicción.

2.3.7 Instalaciones a ser preservadas

El Contratista debe causar la menor interferencia posible con las instalaciones existentes, ya sean naturales o hechas por el hombre. No se deben derribar árboles, excepto por instrucciones de la Fiscalización y aprobación del contratante (cuya reposición deberá realizarse en cumplimiento con las Ordenanzas Municipales, a cargo del Contratista), y en general debe mantenerse la limpieza necesaria en la obra y las construcciones temporales.

2.3.8 Daño a los árboles y áreas verdes

El Contratista durante el desarrollo de la construcción, debe tomar precauciones apropiadas para prevenir daños a los árboles, plantas, arbustos y sus raíces.

El apilamiento de materiales excavados, equipo, materiales de construcción o cualquier otra cosa sobre las ramas o en contra de los troncos de los árboles no será permitido. Los árboles no deben ser removidos sin la autorización escrita de la Fiscalización.

El Contratista deberá reponer todo el paisaje dañado o removido por sus operaciones a satisfacción de los residentes, lo cual tiene que ser por escrito. Esto incluye todos los relieves de la superficie, incluyendo calles, veredas, sardineles, paredes, rejas, señales, árboles, flores y recubrimientos del suelo. Esto puede involucrar repintado de paredes, replazo de césped y replazo de flores con arbustos que tengan el mismo tamaño y tipo.

2.3.9 Obras libres de agua

El Contratista deberá mantener las obras bien drenadas hasta que la Fiscalización certifique que el total de las obras está substancialmente completo y asegurar hasta donde sea practicable, que todo el trabajo sea llevado a cabo en seco. Las áreas excavadas deben mantenerse bien drenadas y libres de agua estancada.

El Contratista deberá construir, operar y mantener todas las estructuras temporales para la retención de agua, cursos de agua y cualquier otro trabajo, incluyendo bombeo y pozos de drenaje que pueda ser necesario para eliminar el agua de la obra, mientras la construcción está en proceso. Dichas obras temporales no deben ser retiradas sin la aprobación de la Fiscalización. El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la inundación de cualquier estructura concluida parcialmente o tubería o inundación de la zanja.

A pesar de cualquier aprobación por parte de la Fiscalización para la eliminación del agua, el Contratista será responsable de ello y de mantener la obra segura en todo momento, particularmente de cualquier inundación, reparando cualquier daño producido a su propio costo.

Los costos incurridos por el Contratista para cumplir con los requerimientos de esta Cláusula serán considerados en la propuesta e incluidos en los precios del Contrato para excavación.

2.3.10 Descarga de agua en los cursos de agua existente o áreas bajas

El Contratista debe hacer las provisiones para la descarga o eliminación de toda el agua o productos de residuo proveniente de la obra, y los métodos de eliminación adoptados serán realizados a satisfacción de la Fiscalización y de cualquier Autoridad o persona que

tenga injerencia en cualquier laguna, curso de agua o zona sobre la cual el agua o productos de residuos pueden ser descargados. Los requerimientos de esta cláusula no deben limitar ninguna de las obligaciones o responsabilidades del Contratista.

2.3.11 Cumplimiento de leyes y normas

El Contratista debe mantenerse informado de todas las leyes, mandatos y normas que de cualquier manera afecten a los empleados, materiales usados en la obra o a la conducción del trabajo, y de todas las órdenes y decretos de organismos o tribunales que tengan jurisdicción o autoridad sobre el mismo. Él debe en todo momento observar, cumplir, y exigir a sus agentes, empleados y subcontratistas a observar y cumplir con dichas leyes, mandatos, normas, órdenes y decretos, vigentes o aquellas que están vigentes antes de la culminación de este contrato; y deberá proteger e indemnizar al Contratante contra cualquier reclamo proveniente de la violación de cualquier ley, norma, regulación, orden, decreto, ya sea por el mismo, sus empleados, o sus subcontratistas.

A menos que se indique de otra manera en estas especificaciones, los permisos y licencias necesarios para la ejecución de la obra serán tramitados y obtenidos por el Contratante.

Todas las obras ejecutadas en las calles, carreteras, veredas, pasajes, y autopistas deben estar de acuerdo con las exigencias requeridas por las autoridades de la carretera local involucrada y las Autoridades Municipales correspondientes, lo cual forma parte de estas especificaciones. Será responsabilidad del Contratista determinar todos los requerimientos de dichas entidades y cumplir con dichos requerimientos.

Si un vehículo de emergencia, (ejemplo policías, bomberos, ambulancias, etc.) necesitan entrar al área de trabajo en una emergencia, el Contratista debe parar todo el trabajo y apoyar al vehículo de emergencia para entrar y salir del área.

En caso de que el Contratista requiera del uso de luces de energía eléctrica y que deban suministrarse en o alrededor de la zona de obra, ninguna lámpara sin protección debe ser usada por el Contratista en o alrededor de la zona; así como en campo abierto.

Durante el desarrollo de la obra, el Contratista debe mantener la zona de obra y todas las áreas de trabajo en condiciones limpias, libre de basura y residuos de materiales, en beneficio de los trabajadores. Cualquiera de las Obras Temporales, Construcciones, materiales u otras cosas que por el momento no se requieren para el uso del Contratista, podrán ser removidas de la Obra con el consentimiento de la Fiscalización, de otra manera, deberá ser adecuadamente almacenada de manera segura.

Antes que la solicitud sea hecha al Contratante para que acepte la obra, todas las partidas de la obra deben estar completas, listas para operar y en perfectas condiciones. Toda la basura, residuos, material de construcción no utilizado y estructuras temporales deben haberse retirado de la zona de la Obra.

Las herramientas y maquinarias de construcción no necesarias para reparación y ajuste correspondiente a las pruebas operacionales no deben estar en la zona de obras. Los pasajes, zonas de estacionamiento, carreteras, calles y veredas deben estar completamente barridos y escobillados.

La Fiscalización tiene la autoridad para parar la obra cada vez que sea necesario, para asegurar la ejecución apropiada del Contrato. Tendrá la autoridad para rechazar cualquier

trabajo o materiales que no estén de acuerdo con los Documentos del Contrato, para ordenar la aplicación de esfuerzos a determinadas secciones de la obra como a su juicio lo requiera, para ordenar el incremento o disminución de esfuerzos, para ordenar la secuencia de los trabajos y para decidir sobre los cuestionamientos que surjan durante la ejecución de la obra. Todos estos requerimientos deberán ser asentados en la “bitácora de obra”.

El Contratante realizará la inspección de todas las obras a ser ejecutadas por este Contrato. Todos los materiales y trabajos deben ser realizados sólo en presencia de la Fiscalización y cualquier trabajo hecho en su ausencia estará sujeto a rechazo. El Contratista debe notificar al Contratante y a la Fiscalización con dos días de anticipación los trabajos relevantes a ser ejecutados, con el fin de que los servicios de inspección puedan ser suministrados. Esta notificación se hará en la “bitácora de obra”.

2.3.12 Anuncios de obra

El Contratista deberá colocar, al comienzo de cada trabajo, anuncios de obra de un tamaño no menor de 2.00 m de largo por 1.20 m de alto, en cada zona de trabajo, para ser ubicados de acuerdo a lo indicado por la Fiscalización. El contenido incluirá los logotipos de las Dependencias involucradas, el tipo de obra a realizarse, monto del contrato y la población beneficiada, así como los números de teléfono a los cuales se puedan realizar consultas sobre el proyecto, en cumplimiento con el Programa de Comunicación. Antes de mandarlos hacer, el contenido y la redacción deben ser aprobados por la Fiscalización y el Área de Comunicaciones de la Contratante (Supervisor General). Los anuncios serán colocados a no más de 30 días de recibir la notificación de inicio de las Obras. El letrero y la estructura serán diseñados para resistir la velocidad del viento en la zona de las obras, la lluvia, humedad, desvanecimiento y exfoliación durante el periodo de construcción. El Contratista mantendrá todos los anuncios o carteles limpios, reparados si se dañaran, para mantener un aspecto visual aceptable a lo largo del periodo de construcción.

Los carteles serán repuestos si se dañaran o se extraviaran por cualquier razón. Los carteles serán removidos y la tierra perturbada reparada dentro de 28 días después de concluir las obras.

2.3.13 Programa de trabajo

El Contratista deberá entregar al Contratante, un Programa General de Obras, dentro de los 15 días a partir de la fecha de la Carta de Aceptación. El Programa General deberá contener, fechas y horas, con una secuencia apropiada de actividades y deberá ilustrar los procedimientos a ser seguidos para mantener un servicio continuo. Todo el paisaje, mejoramientos de superficie, o tubería removida o dañada durante el desarrollo de la obra debe ser restituido a su estado original.

Se proporcionará una descripción de las horas normales de trabajo.

En dicho programa se deberá incluir la previsión de ejecución con varios equipos a turnos en aquellas zonas de obras que por su elevada incidencia en el tránsito deban ser concluidas en el menor plazo posible.

Adicionalmente a la previsión incluida en el párrafo anterior, el trabajo fuera de la jornada laboral establecida por el Contratante podrá ser requerido por el Contratista para

aprobación de la Fiscalización, comunicando con anticipación de por lo menos un día laboral. La solicitud especificará las horas, tipos y ubicaciones del trabajo, el número aproximado de trabajadores, supervisores y el equipo involucrado y la iluminación y medidas de seguridad a emplearse.

El trabajo desarrollado fuera de horas normales de trabajo y que no ha sido aprobado por escrito por la Fiscalización será requerido a ser removido y vuelto a ejecutar bajo la supervisión de la Fiscalización.

En el caso de que se requieran jornadas extras por la Fiscalización, debido a la corrección de trabajos defectuosos realizados por el Contratista o por razones de atraso acreditable al Contratista, que requieran que el personal de la Fiscalización trabaje más de 8.5 horas por día normal de trabajo o 5.5 horas en sábado, domingo o en un día festivo oficial en Paraguay, el Contratista pagará por el tiempo extra a dicho personal de la Fiscalización. El pago a la Fiscalización será hecho por la Contratante que a su vez hará las deducciones del próximo pago al Contratista.

En caso de trabajos en áreas residenciales y comerciales, no podrán abrirse más de 100 metros de zanjas para tuberías a cualquier hora sin la aprobación escrita de la Fiscalización, considerando excavación, instalación de tubería, relleno y compactación. Las pruebas pueden ser realizadas posteriormente y las excavaciones de sondeos pueden ser realizadas si están protegidos apropiadamente y aprobado por la Fiscalización. El Contratista debe limpiar el lugar de sus operaciones cada noche de tal modo que los residentes puedan estacionar sus vehículos en sus garajes o espacios toda la noche. Sin embargo, los residentes deben ser informados por el Contratista de mover sus vehículos a las 7:00 am del área de estacionamiento o dejarlo en la cochera el resto del día de trabajo. El Contratista, cada noche, antes de dejar las áreas de trabajo, debe rellenar todas las zanjas hasta el nivel de la superficie, remover excesos de tierra o desperdicios, y mover los tubos no instalados a un área donde no obstruyan el tráfico y accesos a las propiedades.

El Contratista entregará dentro del Programa General, un Cronograma de ruta crítica o similar cubriendo todas las obras a ejecutarse.

El diagrama de dependencias / precedencias deberá estar lo suficientemente detallado para indicar las actividades conceptuales y finales.

Cada actividad en el diagrama estará etiquetada con la siguiente información: descripción, duración, fecha de inicio programada, fecha de conclusión más tardía, y variaciones totales. La ruta crítica de las actividades será mostrada en el diagrama por medio de un formato simbólico legible y aceptable por la Fiscalización. Se producirán una o más macroredes en un formato satisfactorio para la revisión de la Fiscalización, para acumular las actividades detalladas en Secciones mayores de la Obra.

El Contratista se reunirá con la Fiscalización para revisar el Cronograma de la ruta crítica inicial y revisión subsecuentes. Un programa de construcción revisado incluyendo diagrama de dependencia y grafica Gantt serán preparados mensualmente y entregados con las estimaciones y reportes de progreso en original y dos copias.

Si el programa inicial o cualquier revisión subsecuente no son aceptables por la Fiscalización, el programa será revisado y vuelto a entregar tantas veces como sea necesario hasta que sea satisfactorio a la Fiscalización.

Un reporte mensual será entregado a la Fiscalización, mostrando el número de actividades que han sido completadas con sus fechas de inicio y de terminación actuales comparadas con las fechas programadas, y una lista de actividades en donde el trabajo este progresando actualmente y el número de días laborales requeridos para completar cada actividad.

2.3.14 Reportes de avance

Un original, y copia electrónica de un reporte de AVANCE serán entregadas a la Fiscalización en forma mensual de la Fase de Construcción. Si el trabajo se atrasa, el Contratista entregará reportes de progreso adicionales en el momento requerido por la Fiscalización. Cada reporte incluirá suficiente narrativa para describir los factores moratorios actuales y anticipados, su efecto al programa de construcción, y acciones correctivas propuestas. Cualquier Obra mostrada como finalizada, pero en la opinión de la Fiscalización no está completa, deberá ser sustentada con la suficiente evidencia. Cada reporte de progreso incluirá una copia del reporte de progreso del programa de construcción.

El Contratista preparará y entregará una lista de estimaciones de entregas para cada concepto significativo de materiales, tuberías y/o equipo a ser incorporado y/o instalado en la Obra. El listado contendrá números de etiqueta, orden, fechas de transporte y entrega y cantidades de materiales y/o equipo para cada requisición. Las fechas estarán basadas en los requerimientos establecidos en el programa. Las fechas estarán mostradas en el Programa de ruta crítica utilizado, con la instalación de materiales, tuberías y/o equipo dependiendo de la fecha de entrega.

2.3.15 Datos de levantamiento

Todos los datos de campo desarrollados por el Contratista al ejecutar levantamientos requeridos como parte de las obras estarán accesibles a la Fiscalización, para su inspección a lo largo del periodo de construcción. Todos estos datos serán entregados a la Fiscalización con la otra documentación requerida para la aceptación final en la fase de Construcción.

2.3.16 Libro de obra

El Contratista mantendrá un libro de obras ordenado diariamente, en formatos aprobados por la Fiscalización que incluirán toda la información requerida por la Fiscalización. El Contratista entregará copias en duplicado de los formatos completados semanalmente a la Fiscalización.

2.3.17 Grabado de preconstrucción

El Contratista entregará una filmación de las condiciones del sitio de construcción, de los servicios obtenidos para la obra y las vías municipales utilizadas para el acceso a la obra, antes de iniciar la construcción. La filmación deberá ser hecha por el Contratista en presencia de la Fiscalización y otras partes interesadas.

2.3.18 Requerimientos fotográficos

Se tomarán suficientes fotografías, en cámaras digitales antes del inicio de la construcción para tener un historial previo de las condiciones existentes. Las fotografías se tomarán a

lo largo de la obra destacando muros, pavimentos, postes, cercos, edificios, casas y en particular grietas existentes en detalle de los mismos, para evaluar posibles reclamos de los dueños de propiedades. Se proporcionarán dos juegos de estas fotografías y cada una será indexada y descrita por paquete de obra, proyecto, estación, calle y dirección.

Se tomarán fotografías del avance mensual con una cámara a colores, a lo largo del periodo de construcción, en la fecha de terminación de cada estimación de pago. Se proporcionarán copias a color y disco de las fotografías, en un máximo de cincuenta fotografías al mes. Estas copias se encontrarán indexadas y descritas.

2.4 Control de calidad

2.4.1 Obligaciones del contratista

Es obligación del Contratista, a pedido de la Fiscalización, que por su cuenta y riesgo contrate los servicios de uno o varios laboratorios (no pueden ser propios) para verificar la calidad de los materiales empleados en la obra.

El Contratista tendrá la obligación de entregar evidencias a la Fiscalización, de la calidad de materiales o tuberías, cuando esta lo requiera.

La Fiscalización tendrá amplias facultades para rechazar materiales, tuberías o trabajos y desempeños que no cumplan con el criterio y estándares requeridos bajo este Contrato, o prácticas inaceptables constructivas. La Fiscalización tendrá la autoridad para detener actividades dentro de las Obras en cualquier etapa, cuando sea necesario, hasta que se efectúen las correcciones.

Al menos que se indique o especifique algo distinto, todos los materiales, tubería y equipo usado o instalado dentro de las Obras, estarán en cumplimiento con las especificaciones referenciadas y serán productos nuevos y libres de defectos.

2.4.2 Inspección

La inspección del trabajo será en el sitio y las cercanías del sitio, que, si es ejecutado apropiadamente, dará como resultado el cumplimiento satisfactorio de las Obras del Contrato.

La Fiscalización inspeccionará todo el trabajo ejecutado bajo el Contrato. Los procedimientos de inspección serán llevados a cabo y registrados en los formatos de reporte de control de calidad.

Excepto, cuando en los documentos contractuales indique específicamente algo distinto, el Contratista llevará a cabo y será responsable de todas las pruebas requeridas bajo las Condiciones de Contrato. El Contratista suministrará todo el equipo, instrumentos, personal calificado e instalaciones necesarias, para llevar a cabo todas las pruebas requeridas en los documentos contractuales. Los servicios de pruebas podrán ser proporcionados por el Contratista o podrán ser realizados a través de un laboratorio de prueba con cargo al Contratista y aprobado por la Fiscalización. Si se requieren uno o más laboratorios para efectuar las pruebas bajo los Documentos Contractuales, todos los reportes de prueba estarán certificados por un representante del laboratorio, autorizado para firmar reportes de prueba certificados.

Los reportes incluirán un valor aceptable para cada prueba específica, los resultados obtenidos, los métodos empleados, y una declaración estipulando que el producto cumple (o no cumple) con los Documentos Contractuales.

La Fiscalización rechazará todo el trabajo defectuoso y notificará al Contratista inmediatamente. El Contratista someterá por escrito a la Fiscalización, para su aprobación una solución de reparación para el trabajo defectuoso. Las propuestas para solucionar o reparar trabajos defectuosos de naturaleza sustancial o de cualquier tipo de defecto, a ser reparado por el Contratista, requerirán de la aprobación de la Fiscalización.

La Fiscalización notificará al Contratista por escrito, cualquier objeción a sus propuestas. Las reparaciones aprobadas por la Fiscalización serán realizadas por el Contratista sin costo adicional.

Todas las pruebas de materiales, tuberías y equipos incluyendo pruebas de desempeño, llevadas a cabo en el lugar de fabricación y ensamble, serán certificadas por el fabricante. El fabricante podrá a su vez, contratar agencias o laboratorios reconocidos para llevar a cabo tales pruebas. Todos los costos de las inspecciones fuera de la obra deberán ser incluidos en la propuesta económica.

El fabricante o la empresa contratada por el fabricante, para realizar las pruebas, entregará un reporte por escrito al Contratista, quién a su vez proporcionará copias de las mismas a la Fiscalización. Los reportes deberán ser entregados a la conclusión de las pruebas.

Los certificados del fabricante podrán ser emitidos para artículos, materiales, tuberías o equipos a ser suministrados únicamente cuando este procedimiento asegure, a satisfacción de la Fiscalización, el cumplimiento acorde con los requerimientos de los Documentos Contractuales. Las certificaciones preimpresas no serán aceptadas, estas certificaciones deberán ser originales.

Las originales de todas de las certificaciones del fabricante o del laboratorio de prueba, indicarán el artículo y el material, especificaciones, estándares u otros documentos que especifiquen el control de la calidad de dicho artículo, e incluirá copias certificadas de reportes de pruebas, en las cuales se basan los certificados.

La prueba e inspección fuera del sitio será conducida por o en presencia del representante del Contratista, considerando, sin embargo, que se ha obtenido previa autorización por escrito de la Fiscalización para este requerimiento. Todas las pruebas e inspecciones fuera del sitio deberán ser completadas a satisfacción del Contratista antes de ser enviados los materiales, tuberías, artículos y equipos de la fábrica al sitio.

El Contratista deberá notificar por adelantado a la Fiscalización de la fecha y localización de todas las pruebas fuera del sitio, que serán llevadas a cabo.

2.4.3 Pruebas

El Contratista ejecutará todas las pruebas requeridas, por la Fiscalización, para verificar que las medidas de control son adecuadas para ejecutar la Obra, la cual está en cumplimiento, con los Documentos Contractuales y los requerimientos de diseño, planos y especificaciones. El Contratista tendrá uno o más laboratorios de prueba aprobados por la Fiscalización, si se requiere.

El Contratista coordinará todas las pruebas de control de calidad, registrará y proporcionará toda la información correspondiente a la Fiscalización.

El Contratista suministrará todos los materiales muestra y realizará las actividades de prueba incluyendo el muestreo, cuando la Fiscalización lo requiera. El Contratista interrumpirá las obras cuando sea necesario para llevar a cabo las pruebas, incluyendo el muestreo que indique la Fiscalización, si fuere necesario. Cuando las actividades de pruebas, y muestreo, sean ejecutadas en el campo, el Contratista proporcionará empleados para facilitar la asistencia a estas actividades.

El Contratista no retendrá a ningún laboratorio de prueba del cual se tenga objeciones razonables de parte de la Fiscalización; si en cualquier momento durante el proceso de construcción los servicios se tornan inaceptables, la Fiscalización podrá requerir por escrito que tales servicios sean terminados. Este requisito deberá estar sustentado con pruebas evidentes. Si la Fiscalización determina que existe suficiente causa, los servicios del laboratorio de prueba serán terminados y uno nuevo será contratado por el Contratista.

Todas las tuberías serán probadas por el Contratista después de la instalación, para una operación adecuada, eficiente y de capacidad.

2.5 Seguridad e higiene

2.5.1 Obligaciones del contratista

El Contratista deberá cumplir y hacer que se cumplan, dentro de los límites de su incumbencia, todos los reglamentos de trabajo y disposiciones de seguridad que se encuentren vigentes y que serán de aplicación general en el o los sitios de los trabajos.

Toda regulación de MOPC o Autoridad competente, deberá considerarse como complementaria a las mandatarias establecidas en leyes y reglamentos y por cualquier autoridad gubernamental en la relación que tengan con la prevención de accidentes y medidas sanitarias o ecológicas.

Todos los gastos que El Contratista tenga que hacer con este motivo, los ha considerado debidamente en su precio y por lo tanto no se aceptará ninguna reclamación basada en su cumplimiento.

Las disposiciones que se detallan en estas especificaciones tienen como Objetivo el normar conductas dentro de las instalaciones de la obra para evitar en lo posible lesiones o pérdidas durante la ejecución de los trabajos, así como mantener condiciones adecuadas para su mejor desarrollo.

El Contratista deberá mantener en las diferentes áreas o frentes de trabajo, Botiquines de Primeros Auxilios con todo el material de curación necesario inherente a los trabajos que se vayan a ejecutar.

Se exige el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGS) incluidos en esta especificación técnica.

2.5.2 Condiciones de seguridad

Toda la inspección será dividida en dos categorías como se indica a continuación:

El Contratista deberá familiarizarse con los recursos disponibles en el sitio para casos de emergencia.

La limpieza es esencial para una construcción segura y eficiente, por lo que el Contratista mantendrá limpias y libres de obstáculos todas las áreas de trabajo, pasillos, pasarelas, andamios y escaleras. La chatarra, varillas, sobrantes de electrodos, trapos y basura, deberán ser movidos a cada momento y adecuadamente dispuestos en contenedores o zonas específicamente determinadas para ese fin, a modo de permitir el tránsito seguro para el personal a través de las zonas de trabajo.

Cualquier condición insegura observada por el Contratista, deberá ser hecha del conocimiento de la Fiscalización.

Todos los accidentes, no importando su magnitud, deberán ser reportados de acuerdo con las instrucciones de la Fiscalización y registrados en el Libro de Obra.

El Contratista colocará cualquier aviso restrictivo que sea necesario tales como: No Fumar, Peligro, No Estacionarse, etc., debiendo vigilar su comportamiento.

Ningún empleado u obrero deberá introducir o portar armas de cualquier tipo dentro de las instalaciones de la obra.

Las escaleras verticales deberán ser fijadas al menos en sus extremos antes de ser utilizadas.

No se les podrá dar ningún otro uso y las que estén en malas condiciones deberán retirarse o separarse a la primera observación.

Todas las mangueras de aire comprimido estarán sujetas en varios puntos y en su extremo de uso, de tal modo que se limiten sus desplazamientos en caso de ruptura o desconexión. Bajo ningún punto de vista se emplearán alambres u otros sistemas que no sean abrazaderas metálicas de probada calidad para la fijación de mangueras flexibles a los puntos de toma de aire.

Todos los cilindros o tanques de gases deberán colocarse en carros diseñados para ese propósito con su tapa de seguridad colocada cuando no estén siendo utilizados y almacenados en forma tal, que los que contengan oxígeno estén cuando menos a 10 m. de distancia de los que contengan gases combustibles.

Barandales y guardas son obligatorios a elevaciones de 1.20 m o más y los tablonos o rejillas que se utilicen en pasarelas provisionales, se extenderán a partir de sus soportes extremos una distancia mínima de 15 cm, pero sin exceder de 30 cm.

Las excavaciones permanecerán abiertas como máximo 15 días por 100 metros de zanja abierta, en caso de requerirse mayor tiempo, previa aprobación de la Fiscalización, solo el tiempo que sea necesario y se ejecutarán con el talud adecuado o cualquier otro medio de protección aprobado. Se colocarán escaleras de acceso mientras haya personal, trabajando dentro de ellas y todos los materiales que tengan que depositarse en la parte exterior, estarán por lo menos a una distancia de 60 cm a partir del borde superior.

No se usará gasolina u otros líquidos inflamables para propósitos de limpieza.

Las partes pondrán especial interés para evitar la posesión y uso de drogas, estimulantes y cualquier medicamento no prescrito dentro de las instalaciones de la obra.

2.5.3 Equipo y vestuario personal

El uso de casco y calzado adecuado es obligatorio para todas las personas y en todo momento y lugar con excepción de las oficinas. El calzado contará con plantilla metálica contra penetración de objetos punzantes y puntera de acero.

Para los trabajos que involucren riesgos por presencia de tensión eléctrica, el calzado de seguridad no deberá poseer ningún elemento metálico (ojales, plantilla). La puntera será de plástico o material no metálico de apropiada resistencia mecánica.

Gafas de seguridad son obligatorias en todas las actividades en las que exista la posibilidad de desprendimiento y proyección de material por fricción o impacto, tales como: cincelado, esmerilado, pulido, remachado, etc.

El uso de guantes es obligatorio para maniobristas, soldadores y cualquier obrero que realice cualquier operación similar.

Los soldadores estarán equipados, dependiendo del trabajo que realicen, en adición a los requerimientos establecidos; de caretas o gafas, mandil, polainas y mangas. Se tendrá en cuenta también el caso de trabajo en espacios confinados, en donde se deberá prever un sistema de extracción forzada de humos para lograr una atmósfera de trabajo apropiada para el soldador.

Las mascarillas o máscaras con filtro serán empleadas en casos de existencia de partículas o gases en suspensión en el aire. La selección del tipo de mascarilla o filtro debe ser apropiada al tipo y peligrosidad del agente contaminante.

En las áreas con ruido excesivo, los trabajadores usarán orejeras o tapones de protección para los oídos.

En donde exista riesgo de caídas es mandatario el uso de cinturón de seguridad, debiendo El Contratista vigilar su uso obligatorio, sin excepciones.

El Contratista deberá controlar permanentemente a sus trabajadores, para evitar riesgos innecesarios; en el vestuario que reglamentariamente deban de usar, tales como: zapatos de seguridad, prohibiendo el uso de tenis o sandalias; mangas de camisa sueltas o enrolladas, anillos, relojes, cabello largo y suelto, etc. haciendo notar que todo aditamento suelto debe ser evitado en las cercanías de maquinaria con piezas móviles, (en cuanto al uso correcto de equipos de protección individual (cascos, gafas, guantes, etc.).

2.5.4 Manejo de materiales y herramientas

Todos los equipos empleados para el manejo de carga tales como grúas, tractores, volquetes, camionetas, etc., deberán inspeccionarse antes de iniciar sus actividades en cada turno, reparando lo que sea necesario a fin de mantener condiciones seguras de operación.

Las maniobras de levantamiento de cargas deberán ejecutarse sólo con maniobristas y operadores calificados asegurándose que se usen estribos y ganchos adecuados y en buenas condiciones, suministrando los avisos necesarios y vigilando que ninguna persona esté en o bajo de la trayectoria de la carga.

Se suministrarán cables, canastas, bolsas y redes para subir o bajar piezas, materiales o herramientas pequeñas, quedando prohibido arrojarlas desde cualquier altura mayor de 1.20 m.

Todas las herramientas deberán mantenerse en buenas condiciones y el Contratista hará que se usen de acuerdo con el propósito de las mismas. Debiendo almacenarse adecuadamente después de cada jornada, pues no se permitirá su abandono en las áreas de trabajo.

Todos los almacenes se mantendrán limpios y ordenados y equipados con extinguidores distribuidos en forma apropiada. Líquidos y gases inflamables y explosivos, deberán almacenarse por separado colocando los avisos necesarios.

2.5.5 Instalaciones eléctricas

El Contratista será responsable de todas las instalaciones eléctricas que se requieran durante la construcción de la obra, debiendo cumplir con lo establecido en las normas indicadas, asignando únicamente personal calificado para tales trabajos.

2.5.6 Equipo móvil

Todo el equipo móvil utilizado por el Contratista será mantenido en buenas condiciones de operación, quedando a consideración de la Fiscalización, el ordenar el retiro del equipo que se considere como un riesgo para personas o propiedades.

Los vehículos serán utilizados solo para los propósitos específicos de su diseño o acondicionamiento quedando prohibido transportar personal en plataformas, estribos o en cualquier otro lugar que no sean los asientos especialmente colocados para el efecto. Toda la carga será sujeta en forma adecuada y cuando se excedan las dimensiones del vehículo se emplearán banderas rojas en los extremos de la carga.

2.5.7 Higiene

El Contratista deberá suministrar agua potable a sus trabajadores de acuerdo a sus necesidades.

Toda el agua utilizada para la obra no deberá ser tomada de casas particulares o locales de otros consumidores. El Contratista deberá realizar sus propios convenios con la autoridad del agua para el suministro.

El Contratista deberá suministrar y mantener las instalaciones sanitarias necesarias, y en buen estado vigilando que sus trabajadores hagan buen uso de las mismas.

2.5.8 Vigilancia

El Contratista suministrará el personal requerido para la vigilancia de sus propiedades acreditando ante la Fiscalización a dicho personal y especificando el programa de turnos al que se sujetarán desde el inicio de sus operaciones en el sitio, hasta la total terminación del embarque de sus pertenencias a cualquier destino.

Fuera de los horarios de trabajo establecidos, sólo podrán permanecer en el sitio los vigilantes y el personal autorizado previamente por la Fiscalización a solicitud del Contratista y por necesidades de los trabajos.

Las reglas de seguridad requieren que en cualquier tiempo se realicen inspecciones a vehículos y personas; cualquier persona que se rehúse a cooperar en tales inspecciones, podrá ser objetada por la Fiscalización en los términos del contrato.

2.6 Dispositivo de señalización y protección

El Contratista realizará su trabajo de tal forma que interfiera lo menos posible con la vía pública, tanto del paso de vehículos como de peatones. El Contratista deberá utilizar dispositivos de señalamientos en la Vía Pública para su propia seguridad y la de los transeúntes. Las señales de tránsito deben llevar el logotipo del MOPC.

La señalización adecuada del lugar de Trabajo tanto en horario diurno como nocturno se llevará a cabo para la protección de las personas ajenas o no a la Obra, vehículos, equipos, así como a la propiedad pública o privada, de acuerdo con las exigencias legales vigentes.

Los equipos empleados por el Contratista deberán tener características que no causen daños en vías públicas, puentes, viaductos, redes aéreas, etc., así como a la propiedad pública o privada y a las personas.

La señalización para el desvío del tráfico obedecerá a recomendaciones de las Normas Municipales de Tránsito y las del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones en cuanto a dimensiones, forma y palabras indicativas de señales.

El Contratista es responsable por daños personales y materiales producidos por accidentes ocasionados a consecuencia de la falta de los elementos de señalización durante la ejecución de los Trabajos o por el abandono del sitio en caso de no poder concluir los mismos, sin dejar la debida señalización. Cualquier daño de este tipo será reparado por el Contratista, sin costo adicional para MOPC

2.6.1 Dispositivos de señalización diurna

Las señales de tránsito pueden ser clasificadas en tres categorías principales. Estas categorías son las siguientes:

- Señales de Advertencia: su finalidad es avisar al usuario de la existencia y de la naturaleza de algún peligro en calles o vías.
- Señales de Reglamentación: tiene por fin informar al usuario sobre ciertas limitaciones o prohibiciones, respecto al uso de calles y cuya violación constituya una infracción a las Leyes de Tránsito.
- Señales de Indicación: destinadas a guiar al usuario en su desplazamiento y suministrar otras informaciones que puedan ser útiles.

Con la finalidad de simplificar y facilitar la padronización de señales, se indicará un número mínimo de modelos, los cuales podrán ser utilizados aisladamente o en combinación, conforme lo determinen las condiciones en cada caso.

De modo general, las señales indicadas en la presente especificación serán de advertencia. Siempre que las condiciones exijan, serán acompañadas de “señales de Reglamentación”, aprobadas por los organismos públicos afectados, como ser Municipalidad, M.O.P.C. En caso de que estas señales no figuren en el presente Pliego, el Contratista se compromete a ejecutarlas y colocarlas sin costo adicional para MOPC

Señales a utilizar

Las señales de tránsito deben llevar el logotipo del MOPC. El Contratista deberá utilizar algunas de las señales propuestas, u otras que, a criterio de la Fiscalización, sean más convenientes para una correcta señalización del lugar del trabajo, de tal modo a cumplir

con todas las normas municipales, y las leyes que rigen la materia, de tal modo a afectar lo menos posible el tráfico de vehículos y personas. Las señalizaciones deberán ser tal que en todo momento se salvaguarde la integridad física de las personas y sus Bienes.

Señal indicativa de “Personas Trabajando”

Se trata de una señal de fondo amarillo y borde negro, de un hombre empuñando una pala cargada, como se muestra en la siguiente figura.



Figura 1. Hombre trabajando

Las dimensiones son de 0.50 x 0.50 m. y será fijada en pedestal único o en uno triple, con una diagonal en posición vertical, teniendo el centro colocado a 0,80 m del nivel del terreno como se muestra en la Figura 1.

Se utilizará como medida de seguridad cuando no haya necesidad de interrumpir el tránsito o estuvieren hombres trabajando en pista de tránsito de vehículos; se colocará en lugar adecuado y que sea visible al menos a una distancia de 30 m. para que el conductor tenga tiempo de reducir la velocidad y tomar las precauciones necesarias. Esta señal es de uso obligatorio en todos los trabajos transitorios en la vía pública.

Caballetes

Los caballetes serán de madera o de tubos de hierro galvanizado dobladas con formas y dimensiones padronizadas e indicadas en los diseños.

Las pinturas utilizadas deberán ser de color amarillo y negro, de comprobada resistencia al tiempo, de conformidad con las normas vigentes.

Los caballetes se destinan al cerramiento parcial o total del camino, y quedarán, en este último caso, dispuestos uno al lado de otro, en número que pueda impedir el paso de vehículos.

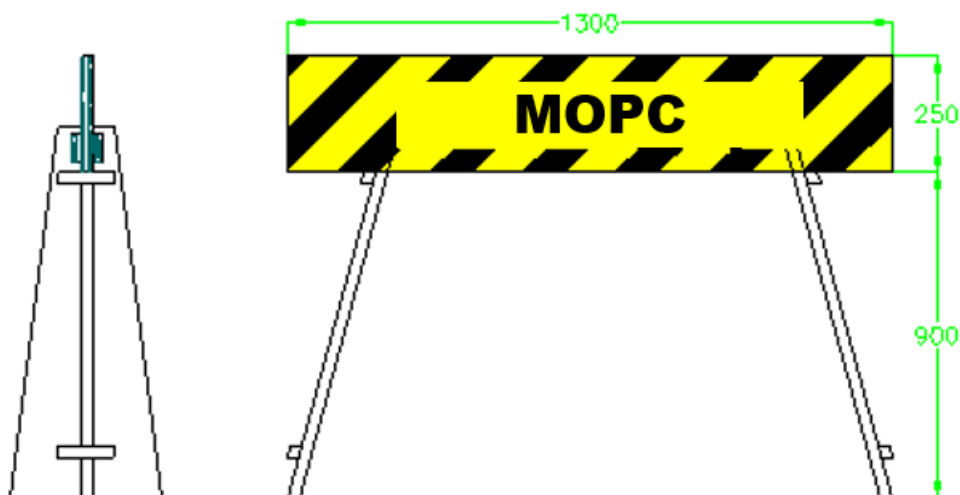


Figura 2. Caballete

Cinta indicadora de área de seguridad

Es una banda de material sintético de 5 a 10 cm. de ancho y longitud variable de mínimo 10 m. con franjas a 45° de color blanco y rojo o amarillo y negro. Estas cintas se utilizarán para delimitar áreas de servicios transitorios. Estas bandas o cintas de seguridad serán colocadas a una altura que varía de 0.85 a 1.20 m y montadas por puntales, postes demarcatorios o caballetes.



Figura 3. Cintas de seguridad

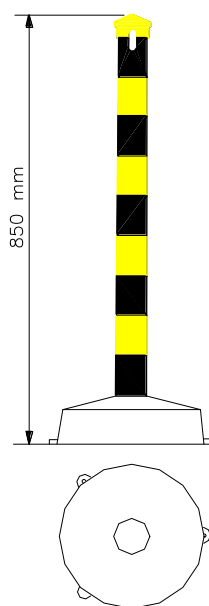


Figura 4. Poste demarcatorio

Otras señales

- Señal circular blanca con bordes rojos y con inscripción o símbolo de colores negro, indicando la dirección a ser seguida.
- Letrero – “ Tránsito Impedido ”
- Placas Indicativas.
- Conos de Señalización: Serán de material de poco peso, con preferencia de goma o plástico, y tendrán las medidas indicadas en el diseño. Serán fijados en bases cuadradas de material resistente y de peso apropiado para soportar vientos fuertes y pintados de color naranja fosforescente r. Los conos serán utilizados en el balizamiento de las áreas prohibidas al tráfico y servirán también para la señalización de los lugares de apertura de pequeñas obras. Podrán ser encajados de tal forma que sea más fácil su transporte y almacenamiento.
- Malla Plástica: serán de material liviano y resistente (polietileno de alta densidad), de color naranja (alta visibilidad). La misma se fijará en soportes adecuados para delimitar y demarcar la zona de trabajo.

Chalecos de seguridad

Para trabajos en la vía Pública es obligatorio el uso de chalecos de seguridad reflectivo, en color naranja con bandas horizontales con propiedades reflectivas.

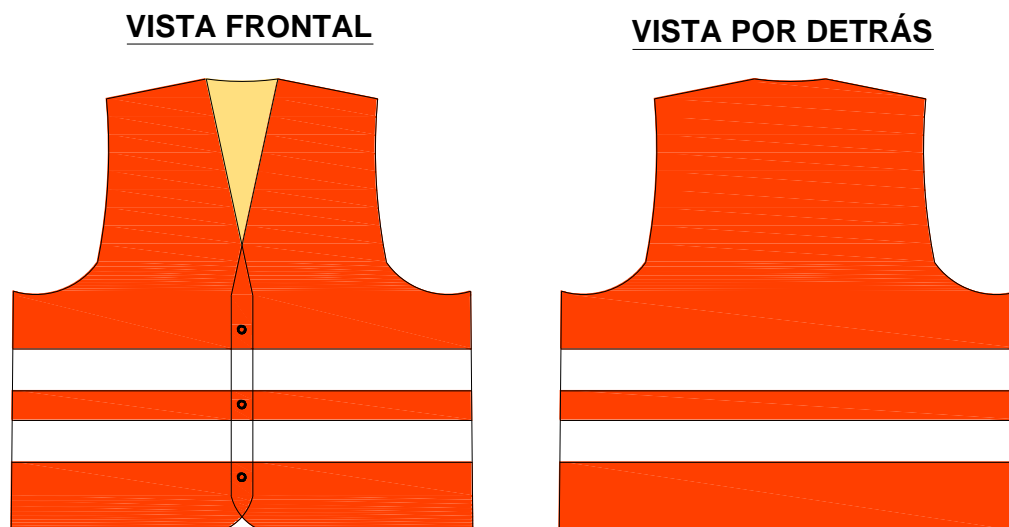


Figura 5. Chalecos de seguridad

2.6.2 Dispositivos de señalización nocturna

La señalización nocturna será hecha con los mismos dispositivos utilizados en la señalización diurna, aumentados con señalización reflectiva y/o señalización luminosa. Además de las recomendaciones indicadas para las obras, los mismos cuidados y atención deberán ser prestados a la señalización nocturna de los equipamientos móviles o semimóviles que necesiten quedar estacionados en la calle durante la ejecución de los trabajos.

Señalización reflectiva.

La señalización reflectiva tiene por finalidad reflejar la luz incidente, dejando claramente visible, en su totalidad, el dispositivo en que es aplicada. La reflectividad de un elemento de señalización puede ser conseguida por medio de dispositivos especiales (ojos de gato, películas reflectivas y otros) o de pinturas que posean esas propiedades.

Señalización luminosa.

Cualquier tipo de señalización luminosa y su modo de operación deberá ser aprobado por la Fiscalización.

- Señalizadores a kerosén: Se componen de un recipiente para el kerosén y para la mecha gruesa, que es extraída a medida que es utilizada.

Estas señalizaciones son usadas en lugares que no disponen de otro tipo de iluminación. Serán colocadas a una altura adecuada y cerca de las señales que se quieren tornar visibles.

- Lámparas Rojas-Comunes: Cuando haya necesidad y a criterio de la Fiscalización, se utilizarán lámparas rojas comunes o baldes de plástico rojo perforados alimentados con baterías o grupos generadores.

- Señalización Rotativa o Pulsativa: En lugares de gran movimiento podrán ser exigidos señalizadores rotativos o pulsativos, que son visibles a gran distancia.

Cuando fuera usada iluminación con lámparas a kerosén, éstas serán protegidas de la intemperie y serán mantenidas en el local de los operarios encargados de reabastecerlas y encenderlas por la noche. Los montones de material excavado que permanecen expuestos deberán ser señalizados.

2.7 Empaque y embarque

El Contratista debe proporcionar el procedimiento y las medidas a tomar para conservar el bien (material, tubería, equipo) durante el tiempo de almacenamiento, así como las recomendaciones a seguir para conservarlo, una vez instalado hasta la fecha de entrada en operación. El Proveedor debe proporcionar el procedimiento, las recomendaciones de materiales, tuberías y equipo a usar, para conservar el bien durante este periodo.

El bien debe ser empacado para embarque de acuerdo a las mejores prácticas comerciales usuales para transportación, si el embarque se hace por tierra, deben usarse las mejores prácticas comerciales del país Proveedor.

Cualquier daño sufrido en tránsito, debido a empaques defectuosos, debe ser reparado satisfactoriamente por el Proveedor, por su cuenta, en un tiempo razonable para MOPC

Toda la madera usada para empaque debe estar libre de insectos y en caso contrario, el Proveedor se obliga a pagar por su cuenta el costo de fumigación o reemplazar el empaque en el puerto o el punto de entrada a Paraguay. No se acepta para empaque el uso de paja.

Cualquier elemento de embarque que no esté diseñado para almacenamiento a la intemperie, debe ser empacado por separado y el empaque debe además marcarse claramente con la leyenda "Almacenar en Interior".

Las partes que requieran instrucciones especiales para almacenaje en interior deben marcarse también con la leyenda "Véanse las instrucciones de almacenamiento" las cuales contengan esos requisitos especiales y tener una bolsa impermeable que contengan esas instrucciones adheridas al bien, dentro del empaque.

Todos los accesorios que formen parte de un componente principal deben ser necesariamente embarcados en dichos componentes y de preferencia utilizar el mismo empaque, las cajas o bultos deben estar adecuadamente identificados.

En todos los equipos que se haga necesario, el Proveedor debe incluir, placas para gatos, estribos, pernos de argollas, grilletes, etc.

Adicionalmente, el Proveedor debe proteger las superficies externas contra efectos de corrosión, en todas aquellas partes que no hayan sido protegidas o pintadas de otra forma.

La protección debe ser adecuada para evitar los efectos perjudiciales del aire saturado del mar, la neblina, la arena transportada por el viento, la lluvia, el rocío, la condensación y otras condiciones que puedan presentarse durante el tránsito y el almacenamiento.

El Contratista conviene en hacerse totalmente responsable de la ruta hasta el puerto o punto de entrada a Paraguay, en caso de seleccionarse la opción respectiva.

Es también responsable de que todos sus embarques puedan ser transportables dentro de la República del Paraguay hasta el sitio de la obra. Por lo cual debe verificar la ruta

entre su fábrica y el sitio de la obra para asegurar las dimensiones del empaque del bien y no ocasionen ningún problema de transportación.

Es responsabilidad del Contratista contratar un seguro para cubrir cualquier daño ocasionado al bien durante su transportación hasta la zona de la obra, incluyendo embarque y desembarque.

2.8 Instalaciones de construcción temporal

Cualquier instalación para teléfono o celular que el Contratista efectúe en relación con la obra, deberá estar disponible para ser usada por la Fiscalización o sus representantes sin costo alguno, excepto para los casos de llamadas de larga distancia realizadas por el personal de la Fiscalización; cuyo costo deberá ser asumido por éste.

El Contratista será responsable del almacenamiento de materiales, tuberías, equipo, herramientas y artículos que se usen en la Obra. Deberán ser guardados adecuadamente y protegidos contra deterioro o daño.

Si algún material almacenado en la zona de la obra, o en alguna de las estructuras parcialmente terminadas, no estuvieran protegidas adecuadamente por el Contratista, el material o la estructura parcialmente terminada deberá ser protegida por el Contratante, con cargo al Contratista, así como también todos los gastos incurridos por su falta de protección, durante el tiempo de duración de la Obra.

El Contratista deberá investigar y asegurar la disponibilidad de facilidades para el transporte y realizar los arreglos necesarios para la entrega de materiales a ser usados en la Obra; así mismo, deberá efectuar su propia gestión sobre la disponibilidad de las vías públicas, derechos de vía, restricciones, límite de carga de los puentes y otras limitaciones que afecten el transporte para el ingreso y salida a la zona de la Obra.

El Contratista deberá realizar sus operaciones y actividades de tal forma que ninguna de ellas arroje a la atmósfera polvo o suciedad que pueda constituir una molestia.

El Contratista deberá mantener la Obra y todas las áreas de trabajo en condiciones en todos los aspectos referentes a la salud y/o sanidad, cumpliendo con los requerimientos de Salud de las autoridades competentes.

El Contratista proporcionará, en todo momento, protección para todas las personas y propiedades; para tal efecto, debe cumplir con las recomendaciones de los métodos de seguridad para construcción de la normatividad vigente.

El Contratista tomará todas las medidas necesarias para proteger la obra y prevenir accidentes durante la construcción. Deberá proporcionar y mantener suficientes luces nocturnas, barreras de seguridad, puentes y pasos peatonales temporales; señales de peligro, guardas y dispositivos de seguridad necesarios para salvaguardar la vida y la propiedad, colocando en todas las excavaciones, equipo y materiales, barreras y señales de peligro para que el público no sea dañado.

El Contratista deberá manejar sus operaciones de tal forma que se produzca la menor obstrucción posible e interferencia para el tránsito, no debiendo mantener en construcción una intensidad mayor de trabajo de la que pueda manejar apropiadamente, respetando los derechos del público. Cuando las calles aledañas no puedan ser utilizadas como desvíos deberá permitirse el tránsito a través de la Obra con la menor demora e

inconveniencia posible, mínimo un carril de tráfico en cada dirección debe ser habilitado por el Contratista, a menos que otra medida sea autorizada por la Fiscalización, lo que deberá ser coordinado con el Municipio correspondiente.

El Contratista será responsable por todo el daño o perjuicio que sea causado en cualquier propiedad o instalación, por trasgresión suya o de sus empleados mientras trabajan para él; ya sea que fuera cometida con o sin el conocimiento del Contratista.

El Contratista deberá proporcionar a la Fiscalización, un directorio con los nombres, direcciones y números telefónicos de los representantes que puedan ser contactados en cualquier momento, en caso de emergencia. Estos representantes deben estar totalmente autorizados y equipados para corregir situaciones inseguras o excesivamente inconvenientes, en un período corto de tiempo.

El responsable ambiental-social del Contratista, es el responsable de comunicar de estos temas al responsable ambiental-social de la Fiscalización (o Fiscalización), en cumplimiento con las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGS) y el Manual de Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales (METAGAS), así como lo establecen las ETAS.

2.8.1 Oficinas del Contratista y otros

El Contratista deberá proporcionar, armar, construir, mantener y subsecuentemente remover todas las oficinas temporales, instalaciones sanitarias, tiendas, talleres, componentes, áreas de almacenamiento y todo lo relacionado con la terminación y mantenimiento de las Obras. La ubicación y distribución de éstos, deberá hacerse con la aprobación general de la Fiscalización. El Contratista deberá pagar todos los impuestos requeridos por ley a las autoridades respectivas.

El Contratista será responsable de todos los servicios de intendencia y seguridad durante horas nocturnas, pagos de conexión y de suministro de todos los servicios a sus oficinas temporales. Las oficinas pueden ser con la debida aprobación de la Fiscalización, tipo remolque transportable y equipado.

No se dejará abierto ningún tanque u otro recipiente que almacene agua, capaz de formar sitios de proliferación de insectos y plagas, siendo el Contratista responsable de las medidas necesarias para prevenirlas en los lugares de trabajo, durante todo el tiempo de duración de la obra.

El Contratista deberá proteger la Obra, incluyendo las oficinas de campo y su contenido, contra robo, vandalismo e ingresos no autorizados; así mismo, también implementará un programa de seguridad aprobado por la Fiscalización durante todo el Contrato, es el único responsable por la seguridad de las obras, materiales, equipos y herramientas utilizados en la construcción y operación o a ser instalados en las obras.

El contratista evitará la contaminación de tuberías con desechos sanitarios, sedimentos, escombros y otras sustancias, resultado de las actividades de la construcción. No se permitirá que entren a los drenajes o conductos de agua los desechos sanitarios, al menos que estos sean tratados satisfactoriamente con la aprobación de la Fiscalización. Ningún sedimento, escombros u otra sustancia deberá entrar al sistema de alcantarillado y se tomarán medidas razonables para prevenir esto.

2.9 Limpieza general

Se refiere este numeral a la limpieza general que hará el Contratista, con el fin de entregar las edificaciones y el predio de las obras limpias y listas para ser ocupadas.

Una vez terminada la obra o parte de ella y antes de su entrega definitiva al MOPC, el Contratista procederá al desmantelamiento y demolición de las instalaciones provisionales construidas para la administración de las obras, retirando la totalidad de los materiales, escombros y residuos de materiales sobrantes y ejecutará una limpieza general de todos los ambientes interiores y exteriores de la construcción. Además se harán las reparaciones necesarias de fallas, rayaduras, despegues y todas las demás que se observen para una correcta presentación y entrega de la obra, sin que tales reparaciones o arreglos constituyan obra adicional, acogiéndose a las órdenes de la Fiscalización y a las siguientes instrucciones:

Aseo de pisos: Los pisos de concreto, baldosas comunes, granito, cerámica, se limpiarán inicialmente con trapo o estopa mojada y espátula hasta remover los residuos de mortero, concreto, pintura o cualquier otro material, para limpiarlos posteriormente con agua, jabón y cepillo de fibra dura.

Para los pisos de grano se realizará la limpieza como se especificó anteriormente.

Aseo de enchapes y muros: Todos los enchapes, muros de concreto y ladrillo a la vista, o similares y los acabados de todos los muros y cielorrasos en general, se entregarán perfectamente limpios, libres de manchas de pintura, mugre, cemento, concreto e igualmente se exigirá para las puertas, muebles y accesorios sanitarios.

Aseo de marcos y vidrios: los marcos y vidrios se limpiarán con un detergente apropiado y se dejarán así mismo libres de manchas de pintura, cemento, exceso de pastas en los vidrios, e incluyendo todos los accesorios como chapas, bisagras, riele, herrajes, rodamientos y similares.

Aseo general: Una vez efectuada la limpieza de los acabados en todos los ambientes de las edificaciones, se efectuará una barrida general para retirar todos los residuos, basuras, materiales y equipos sobrantes en los interiores.

En general la limpieza de las edificaciones, tanto en los ambientes interiores como en los exteriores y vecindades del predio, se exigirá hasta que permitan su utilización.

En la elaboración de su presupuesto, el Contratista tendrá en cuenta que absolutamente todas las obras y sus instalaciones estarán a su cargo y bajo su responsabilidad y limpieza, durante todo el tiempo de construcción, hasta su entrega y por lo tanto serán protegidas y vigiladas por su cuenta hasta el momento de hacer el recibido definitivo por el MOPC. No se aceptarán reclamos económicos por este concepto.

Reclamaciones por Reparaciones. El MOPC no aceptará ninguna reclamación por parte del Contratista debido a reparaciones que sean necesarias efectuar por motivo de deterioros, daños o fallas ocasionadas en las obras y aquellas correrán por cuenta del Contratista antes del recibo de las mismas.

Limpieza de Terreno. El terreno dedicado a instalaciones provisionales quedará totalmente desmantelado, desmalezado, parejo, barrido y libre de toda clase de basura y

desperdicios de la edificación y los sobrantes se llevarán a los lugares acordados con la Fiscalización al iniciar los trabajos.

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRA CIVIL

Las presentes especificaciones son de carácter enunciativo, más no limitativo, por lo que la empresa contratista se compromete a la ejecución de los trabajos en conformidad a la normatividad vigente.

3.1 Alcance del suministro

El suministro comprende las obras descritas en los planos y estas especificaciones técnicas, y todas las que se requieran para una completa terminación de los mismos, instaladas y probadas.

Las obras se ejecutarán atendiendo las mejores reglas del arte, tanto en la parte de las obras civiles como en las redes y conexiones domiciliarias.

El Contratista deberá verificar y ajustar, si el caso lo requieren las cotas señaladas en el proyecto, optimizando los niveles de mejor servicio.

El Contratista proveerá todos los materiales, equipos, mano de obra, coordinación y tecnología necesarios para ejecutar la obra que se describe en planos, planillas y especificaciones, los que constan en las presentes especificaciones y en lo que corresponde a lo establecido en estos Documentos Contractuales, puesto que dichas obras deben quedar terminadas y de acuerdo a los fines a que están destinadas.

3.2 Remoción y reposición de pavimentos

En la rotura de zonas con pavimentos existentes, el Contratista deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuras y/o fracturamientos de estos pavimentos y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento a una profundidad mínima de 0,07 metros, y seguidamente iniciará la demolición mecánica o manual, de forma controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención. Medidas complementarias, relacionadas con la gestión ambiental y social véase en las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales.

El Contratista devolverá a su condición original todo el pavimento, cordón, cuneta, y cualquier otra propiedad o superficie removida afectada o dañada en el curso de sus operaciones.

Se aprovecharán al máximo los materiales retirados, como piedras, adoquines y cordones de hormigón. Ningún pavimento será restaurado sino después que las pruebas de estanqueidad y los rellenos correspondientes sean ejecutados satisfactoriamente y aprobados por la Fiscalización.

Los restos de materiales no aprovechables serán retirados sin demora del área de ejecución, disponiéndolos en lugares aprobados para tal efecto. El material aprovechable deberá ser adecuadamente almacenado hasta su utilización.

En la faja correspondiente a la zanja a ser excavada, el pavimento asfáltico deberá ser removido con cuidado, cortando en los límites establecidos con herramientas adecuadas, y solamente después se retirará el pavimento.

El suministro de los materiales faltantes para la reposición del pavimento correrá por exclusiva cuenta contratista.

La reposición deberá obedecer a lo siguiente:

- Deberá retirarse la capa superior del relleno que se encuentra al nivel de la calzada, a una profundidad compatible con el tipo de pavimento a ser repuesto.
- La superficie que quede al descubierto como resultado de la operación deberá ser regularizada y nuevamente compactada.
- Los servicios de reposición serán iniciados sólo luego de que la Fiscalización los autorice. Los mismos serán ejecutados según las Especificaciones establecidas a continuación para cada tipo de pavimento.
- Después del relleno de las zanjas y la reposición del pavimento, toda el área afectada por la obra deberá ser limpiada y barrida, removiéndose de la vía pública todos los restos de materiales.
- Las argamasas y hormigones para la ejecución de las cajas de registro, bloques de anclaje, y otros servicios, deberán ser hechos en bateas, siendo prohibida su preparación sobre pavimentos y veredas.
- Todos los daños ocasionados a los servicios públicos deberán ser reparados por el Contratista a entera satisfacción del ente afectado.

3.2.1 Pavimento Tipo Empedrado

Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de una base de piedra bruta colocada sobre una plataforma previamente preparada de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad a las dimensiones, pendientes, cotas y sección transversal indicada en los planos o, en ausencia de estos dotando de continuidad al pavimento ya existe.

El revestimiento de piedra deberá ser construido con piedra bruta, asentadas a mano y trabadas entre sí o mediante astilla de piedra y ripio donde sea necesario, construido sobre la subrasante previamente compactada y atendiendo a los alineamientos, bombeos y secciones transversales de proyecto.

Se colocarán lateralmente cordones de hormigón, ya sean estos recuperados de la remoción del pavimento existentes o nuevos cuando los mismos hayan sido destruidos o no cumplan con la calidad necesaria. En estos casos se deberá prever la construcción de cordón cuneta.

Preservación del Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener como guía lo establecido en Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGS) y las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales (ETAS) según el apartado 2 de esta Sección VI, y demás documentos proporcionados por MOPC.

Se debe prever la explotación racional y posterior readecuación morfológica y revegetación de Yacimientos de Suelos y Canteras que deberán ser ejecutadas por el Contratista según lo indicado en las ETAS.

Materiales

Piedra Bruta

La piedra bruta será sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización. El porcentaje de Abrasión de los Ángeles deberá ser inferior al 30 %.

La piedra para este trabajo tendrá una forma prismática o poliédrica cuyas dimensiones no serán menores a 0,15 x 0,15 m. ni mayores a 0,25 x 0,25 m.

Lecho de Asiento

Sobre la superficie regularizada y compactada se colocará una capa de arena lavada de río de 0,20 m que servirá de asiento a la piedra.

Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante deberá ser corregida antes de la colocación del lecho de asiento, éste podrá ser suelo del lugar que deberá estar libre de sustancias orgánicas, raíces y escombros, debiendo ésta presentar propiedades óptimas para la ejecución de los trabajos, y estar aprobada por la Fiscalización.

Base de Piedra

Las piedras se colocarán a mano y a martillo sobre el lecho de suelo, perpendicular a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal con la menor dimensión hacia la base.

La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y estarán en contacto unas con otras formando líneas o hileras conjuntas discontinuas.

Se insertarán piedras pequeñas entre los huecos de las piedras de mayor tamaño cuando sea necesario, de modo que sirvan de cuña para mantener confinado el conjunto. La construcción se procederá a realizarla en fajas iguales de 1 metro, divididas a partir del eje longitudinal de la calzada.

Compactación

La compactación será lograda por los procedimientos que apruebe la Fiscalización. Se realizará primeramente la compactación mediante pisones manuales de 50 Kg., o cualquier otro procedimiento que tenga efecto similar. Se pasará dos veces, por lo menos. Para la compactación se esparcirá primeramente suelo arcilloso (1 m³ cada 150 m²), para finalmente esparcir piedra 6ª de igual o superior calidad que la piedra bruta, para llenar los intersticios en la cantidad de 1 m³ para 75 m².

El apisonamiento se hará con 5 pasadas de placa vibrante pesada, o con dos pasadas de pisones manuales de 0,15 x 0,20 m de base y 20 kg de peso mínimo, seguidas por tres pasadas de pisón para cuatro hombres, de 0,40 m de diámetro y 80 kg de peso mínimo. Durante el apisonamiento se esparcirá ripio y arena en cantidad suficiente para llenar todos los intersticios.

La compactación será efectuada a partir de la línea de cordón hacia el eje de la calzada y se dará por finalizada esta operación por orden emanada de la Fiscalización. Se deberá tener especial atención en los casos de compactación donde existan cordones cunetas, debiendo estos estar bien fraguados para no sufrir fisuras cuando se proceda a la compactación.

Colocación de cordones de hormigón

Los cordones de vereda cumplirán lo determinado en la Sección Cordones de Hormigón.

Se colocarán después de la compactación de la subrasante y antes del inicio de la colocación de las piedras del empedrado, a manera de confinar los materiales de suelo para el colchón que asentará la piedra. De ningún modo la Fiscalización aceptará el asiento del colchón y las piedras si éste no está colocado.

Los cordones irán asegurados en la parte externa por la vereda, en el caso de preparaciones de subrasantes, y en el caso de terraplenes recostados por la caja preparada para el efecto, de 0,5 m a cada lado externo de la calzada, de tal forma a asegurar la estabilidad de los mismos. Los cordones deberán ser planos sin alabeos ni deberán tener coqueras.

El cordón señalará el borde y el nivel de tramo empedrado debiendo obedecer a una línea continua. Los cordones prefabricados irán perfectamente alineados y encalados y no podrá haber una diferencia mayor de 2 cm. en la separación entre dos cordones consecutivos. El dosaje utilizado para el macizado será 1:3 (cemento arena).

En zonas de pendientes superiores al 8% se colocarán los cordones enterrados de manera transversal a la calzada cada 50 m.

Medición

Las cantidades de remoción y reposición de “Pavimento tipo Empedrado” serán medidas en metros cuadrados de empedrado removido, construido y aceptado por la Fiscalización, conforme a las áreas determinadas según los planos u órdenes de trabajo. (Ver Planillas de Medición de Rubros).

3.2.2 Pavimento tipo Asfáltico

Generalidades

La reposición del pavimento asfáltico de los tramos correspondientes a rutas y avenidas principales deberá obedecer a las exigencias indicadas en estas Especificaciones Técnicas (en el epígrafe que se le dedica más adelante) o las que indique el MOPC. Para las calles y avenidas secundarias, los trabajos de reposición se ajustarán a las Especificaciones para pavimento asfáltico sobre empedrado de la Municipalidad Local en todo lo aplicable y a las presentes Especificaciones. El paquete estructural del pavimento de reposición no puede ser inferior al existente.

Método de Medición

Las cantidades de remoción y reposición de “Pavimento tipo Asfáltico” serán medidas de acuerdo a los metros cuadrados resultantes de multiplicar las longitudes por el ancho de zanja previsto en los planos de acuerdo a la profundidad y/o diámetro del colector a ejecutar o a los que indique en su caso la fiscalización.

3.3 Despeje y desbroce

Definición

Este trabajo consistirá, en el desbosque, tala, desbroce, remoción y eliminación de toda la vegetación y desechos de las banquetas, taludes y áreas adyacentes hasta una distancia mínima de 1,5 metros más allá del borde externo del contratalud de las cunetas de desagüe, y/o del pie de los taludes del terraplén, o de la parte superior de los taludes de corte, o según la orden de la Fiscalización.

Cuando tales trabajos se deban efectuar en áreas de trazas nuevas en terreno virgen, el desbosque y desbroce se extenderá hasta un máximo de 80 m. a ambos lados del eje de la nueva traza, salvo los árboles y/u objetos que se determine a criterio de la Fiscalización deban permanecer. En el caso que estos trabajos se deban efectuar en áreas en que la traza del proyecto atraviesa áreas urbanas, los mismos se reducirán exclusivamente en el ancho de la franja de dominio existente, salvo que la Fiscalización autorice ampliaciones de dicha franja.

Se considera también en esta Sección los trabajos de limpieza, desmalezamiento y despeje en zonas de esteros y/o planicies de inundación de Ríos y Arroyos.

Los trabajos de desbosque, desbroce y despeje deberán ser completados en una extensión compatible con y antes de dar comienzo a, los trabajos subsecuentes; incluso los trabajos de topografía.

Conservación del medio ambiente

Los trabajos descriptos arriba, en todo momento deberán realizarse de tal forma a no poner en peligro el equilibrio ecológico; para tal efecto, y a manera de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- En las zonas donde los suelos son fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente como medio de evitar la erosión.
- La Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deben permanecer en el lugar, por razones estéticas, o por necesidades de preservación del medio ambiente.
- El Contratista tomará todas las precauciones razonables para prevenir y eliminar incendios forestales en cualquier área involucrada a las operaciones de construcción.
- La capa de suelo vegetal excavado como producto del desbroce y despeje, deberá ser apilada convenientemente en lugares apropiados. Posteriormente deberá ser utilizado como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformado y explanado convenientemente o según lo ordene la Fiscalización o como base para el revestimiento con pasto desde que técnicamente los mismos sirvan para el efecto.
- El Contratista pondrá toda precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas temporales y permanentes, durante la ejecución de este Ítem para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación de los arroyos, lagos, lagunas y embalses.

Ejecución

El desbosque y destronque consistirá en remover del área establecida todos los árboles, arbustos, matorrales o cualquier otra vegetación, incluyendo la extracción de troncos, cepas y raíces, así como la eliminación de todos los materiales provenientes de dichas operaciones.

En áreas fuera de los límites de las obras, los troncos podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraerlos.

Si fuere necesario, el Contratista los apilará en sitios aprobados por la Fiscalización donde no obstaculicen la marcha de la obra, ni perjudiquen a terceros, o podrán ser retirados de la franja de dominio deshaciéndose de ellos en lugares alejados del proyecto y fuera de los límites de visibilidad desde éste.

Con excepción de las secciones en corte, todos los pozos y cavidades dejados por los troncos removidos y otros obstáculos que fueren removidos serán rellenados con un material adecuado y apisonados convenientemente.

En estos trabajos serán utilizados equipos adecuados complementados con el empleo de trabajos manuales. El equipo estará dimensionado en función de la densidad y el tipo de vegetación local.

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

3.4 Excavaciones

Generalidades

Abarca todos los trabajos de excavación a cielo abierto a ser realizados bajo el presente Contrato, que consistirán en la remoción de todo material existente de cualquier naturaleza, o cuando fuere ordenada por el Ingeniero. Este trabajo incluirá todo lo relacionado que se especifica a continuación:

Excavación:

- Excavación de suelo
- Excavación de roca

Fundación de la estructura:

- Excavación de zanjas
- Excavación de áreas de préstamo y cantera
- Eliminación o uso de materiales excavados
- Preparación y protección de las superficies de excavación
- Retirada de conducciones y registros existentes

Otras excavaciones:

- Otros trabajos de excavación que puedan ser ordenados por el Ingeniero.
- El Contratista también será responsable de las excavaciones que no se requieren específicamente para la construcción de obras permanentes, pero que son circunstanciales a la instalación de estructuras temporales, tales como caminos al sitio, edificios de oficinas, campamento, plantas de construcción, etc.

El Contratista deberá remitir un plan que especifique cómo se realizará la excavación para cada trabajo. En el plan deberá incluir lo siguiente:

- Métodos de construcción para la excavación.
- Plan de construcción.

- Plan de desagüe y cuidado del río y arroyos durante la excavación.
- Calendario de construcción con días laborables sobre la base de criterios de días no laborables, debido a precipitación pluvial, feriados, horas laborales y turnos, tasa de producción de equipos importantes y distancia de transporte a los bancos de acopios de material designados.
- Recursos para la construcción con número y tipo de cada uno de los equipos
- Medidas de seguridad.

Todas las áreas sometidas a desmonte remoción, excavación y extracción, serán las designadas en los diseños en los Planos de construcción y/o como lo ordene el Ingeniero.

El Contratista deberá llevar a cabo los trabajos de desmonte, remoción, excavación y extracción a fin de eliminar el material aquí especificado. Si el Contratista opta por eliminar el material de desecho adecuado para su incorporación o uso en las Obras, la cantidad de material adecuado será reemplazado por el Contratista. Todo material removido por la operación de desmonte, remoción, excavación y extracción será retirado del sitio de obras, quemado, enterrado en áreas de eliminación, o de otro modo eliminado, tal como lo especifique u ordene el Ingeniero.

El trabajo de desmonte, remoción, excavación y extracción fuera de los límites de las obras se realizará únicamente como lo especifique u ordene el Ingeniero.

En las áreas en que se llevará a cabo la excavación a cielo abierto, el terreno no debe tener árboles vivos o secos. Todas las ramas de árboles que se extiendan dentro de los límites serán podadas cuidadosamente para dar una altura despejada, tal como lo requiere el Sitio de obras. Todos los árboles que quedarán intactos según lo dispuesto por el Ingeniero serán protegidos de los daños causados por los trabajos del Contratista.

Los límites de la limpieza se extenderán 5,0 m más allá de los límites de excavación, los pies de los terraplenes y del coronamiento de las áreas de depósito del material excavado, excepto cuando se indique de otro modo en los Planos de Construcción, o cuando lo ordene el Ingeniero.

Los cercados, estructuras de cualquier naturaleza en o dentro de los límites de los trabajos y no tomadas en cuenta para la construcción, serán removidas cuidadosamente por el Contratista total o parcialmente, tal como lo especifique u ordene el Ingeniero.

Cuando se requiere la remoción de los cercados, el dueño de la propiedad será notificado con suficiente antelación, de manera que pueda construir cercas complementarias o hacer los arreglos necesarios.

Los troncos y raíces de cualquier vegetación desmontada serán desbrozados y llevados a las áreas de acumulación, tal como lo especifique y/u ordene el Ingeniero.

Con excepción de las áreas a ser excavadas, todas las depresiones hechas en la superficie del suelo por la eliminación de los troncos o raíces serán rellenadas con material adecuado y compactado, a satisfacción del Ingeniero.

Las demoliciones de hormigón o el hormigón a ser demolido no deberán incluirse en este trabajo.

Todos los materiales provenientes de la operación de desmonte y desbroce serán preparados para la venta, quemados, enterrados o desechados de otro modo por el Contratista en lugares, según las instrucciones del Ingeniero.

Los materiales a ser quemados serán apilonados cuidadosamente y en lugares en que no causen ningún riesgo de incendio, y serán quemados por completo a fin de que todo el material se reduzca a cenizas. Todos los materiales a ser quemados deberán ser apilonados ordenadamente, y cuando estén en condiciones adecuadas, se los quemarán totalmente. La quema se llevará a cabo de tal manera que causen el menor riesgo de incendio y en el momento aprobado por el Ingeniero.

El apilonamiento del material se llevará a cabo conforme a las exigencias del Ingeniero y/o los reglamentos.

Todas las excavaciones a cielo abierto requeridas para la construcción permanente deberán hacerse según las dimensiones requeridas y serán terminadas tal como lo ordene el Ingeniero. Se tomarán todas las precauciones necesarias de manera a causar el mínimo posible de alteración o perturbación de los materiales que se encuentran debajo y adyacente a las líneas y alineaciones de la excavación final.

La excavación a cielo abierto más allá de las estrictamente necesarias para la ejecución de las obras, o como lo modifique el Ingeniero, se define como sobreexcavación.

Si por alguna razón ocurre sobreexcavación, deslizamiento o caída de rocas, el Contratista removerá todo el material en exceso y colocará relleno de hormigón, aprobado u ordenado por el Ingeniero, con el volumen correspondiente a la sobreexcavación.

En caso de que el Contratista desee excavar más allá de los límites necesarios por su propia conveniencia, podrá hacerlo únicamente con el consentimiento previo del Ingeniero.

Si a juicio del Contratista, las pendientes de los taludes son inseguras o de otro modo objetables, y si en su opinión deben ser cambiadas deberá solicitar por escrito una modificación técnicamente justificable, antes de iniciar los trabajos o durante la ejecución del trabajo, pero, en cualquier caso, antes de comenzar a modificar dicha excavación. Sólo si el Ingeniero ha dado su consentimiento se podrán cambiar las pendientes de los taludes.

En excavaciones a cielo abierto, la sobreexcavación geológicamente aceptada se define como aquella que se produce cuando se cumplen simultáneamente las dos (2) condiciones siguientes:

- Se informa inmediatamente al Ingeniero y se le da la oportunidad de realizar una inspección mientras que la causa y la extensión de la sobreexcavación sean claramente visibles;
- En la opinión del Ingeniero, la sobreexcavación no se produjo mientras el Contratista se hallará usando métodos de trabajo inadecuados o incorrectamente aplicados o que fuera negligente de otro modo, y no pudo haberse evitado por medio de una pronta y adecuada instalación de soportes.

Ancho de zanja

Las excavaciones se harán del tamaño conveniente para construir las estructuras o instalar las tuberías y, donde fuere necesario, para entibar, apuntalar, reducir la zanja y sacar de la excavación cualquier material que la Fiscalización exija.

Las excavaciones de zanja deben proporcionar las condiciones para la instalación de las tuberías en planta y perfil conforme al proyecto, sin deflexiones innecesarias.

El proceso de excavación podrá ser manual o mecánico dependiendo de la naturaleza del terreno y las condiciones locales.

En el caso de zanjas, las dimensiones y alineamiento atenderán los elementos definidos en los planos con los siguientes criterios:

Las zanjas tendrán un ancho según su profundidad y el diámetro de la tubería a instalar de acuerdo al mínimo obtenido entre las dos tablas siguientes:

Diámetro nominal D (mm)	Ancho mínimo de la zanja diámetro exterior (DE)+ x (m)		
	Zanja entibada	Zanja sin entibar (β = ángulo que forman las paredes con la vertical)	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta < 60^\circ$
$D \leq 225$	DE +0,4	DE +0,4	
$225 < D \leq 350$	DE +0,5	DE +0,5	DE +0,4
$350 < D \leq 700$	DE +0,7	DE +0,7	DE +0,4
$700 < D \leq 1200$	DE +0,85	DE +0,85	DE +0,4
$1200 < D$	DE +1,0	DE +1,0	DE +0,4

Profundidad de la zanja P	Ancho mínimo de la zanja
$P \leq 1,00$	-
$1,00 < P \leq 1,75$	0,8
$1,75 < P \leq 4,00$	0,9
$P > 4,00$	1,0

Los anchos indicados en las tablas precedentes serán los anchos reconocidos para las certificaciones. Todos los costos asociados a anchos mayores serán por cuenta del contratista.

Perfil longitudinal de la zanja

El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente que indiquen los planos respectivos o, en su defecto, la que oportunamente fije la Fiscalización.

La profundidad de la zanja será definida en función de la cota de la generatriz inferior de la tubería.

En ningún caso se excavará de primera intención con maquinarias, tan profundo que la tierra de línea de asiento de los tubos sea aflojada o removida. Se dejará siempre una capa de 10 cm de espesor que será removida con pico y pala en el momento de asentar los tubos, mampostería o estructuras, dándole al fondo de la zanja la forma definitiva que indican los planos y Especificaciones.

El fondo de las zanjas deberá ser perfectamente regularizado a mano antes de la colocación de las tuberías, según las indicaciones de los planos. El fondo será rebajado 10 cm para permitir la colocación de un colchón de material granular fino para base de las

tuberías salvo que el material natural ya presente estas características en cuyo caso la supervisión podrá dispensar la necesidad de esta actividad en los tramos que se indiquen.

Restricciones en la ejecución de las zanjas

Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto y no se permitirá hacer túneles, sino donde la Fiscalización lo autorice por escrito.

Los lugares excavados deberán quedar libres de agua, cualquiera sea el origen de ésta, debiendo para ello preverse equipos e instalaciones de drenaje de ser preciso.

Las zanjas se abrirán solamente cuando se tengan todos los elementos necesarios para su instalación.

No se permitirá la existencia de más de 100 m de zanja abierta aventajando la zona ya rellenada, pudiendo esta distancia ser modificada a juicio de la Fiscalización.

Si el Contratista no cumpliera lo establecido en el párrafo anterior, la Fiscalización podrá hacer uso del derecho de disponer la ejecución de los trabajos requeridos por cuenta del Contratista, quien además deberá cargar con los gastos adicionales que tal medida ocasionare directa o indirectamente.

En caso de que el Contratista interrumpa temporalmente las tareas en un frente de trabajo, deberá dejar la zanja perfectamente rellenada y compactada, con el pavimento repuesto.

El Contratante, a través de la Fiscalización, se reserva el derecho de hacer modificaciones menores o ajustes en las líneas o pendientes, al encontrarse que ello sea aconsejable, durante el curso del trabajo, debido a discrepancias que pudiera haber en los planos o para obtener una construcción satisfactoria.

Se pondrá todo el cuidado necesario durante el trabajo para evitar daños a las estructuras que interfieran con las excavaciones.

Excavación De Zanjas Para Colectores.

Antes de que se excave sección alguna el CONTRATISTA deberá examinar la zona para considerar los antecedentes de escurrimiento superficial de agua en días de lluvia en el lugar y se harán, con la asesoría de la Fiscalización las previsiones del caso. Esta previsión, incluirá el estudio de defensas más adecuadas en los puntos donde el escurrimiento deba ser desviado parcial o totalmente. Medidas complementarias, relacionadas a la gestión ambiental y social véase en las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales.

En lo posible, la zanja será excavada con paredes verticales, y desde el fondo hasta 30 cm., por encima de la generatriz superior del tubo se evitarán sobreanchos respecto a las medidas mínimas indicadas en planos.

Señalamos que las dimensiones para el ancho de las zanjas son iguales para las excavaciones con entibado y sin entibado.

El contratista hará todas las excavaciones de zanjas hasta la profundidad necesaria para construir el asiento de los tubos o "cama" especificada en cada caso, de tal manera que, una vez instalada la tubería, ésta cumpla con los perfiles longitudinales señalados en los planos.

La Fiscalización podrá autorizar a hacer modificaciones o ajustes en los perfiles o pendientes si encontrara que ellos son aconsejables para obtener un mejor funcionamiento del sistema o una economía en la obra.

En lo posible, se deberán proteger los árboles y estructuras existentes en las cercanías de las zanjas. Para la excavación deberán utilizarse maquinarias adecuadas. A los efectos de evitar que la línea de asiento de los tubos sea aflojada o removida por la máquina, la Fiscalización podrá indicar la necesidad de ejecución de los últimos 15 cm con pico y pala si por las características de la maquinaria empleada no se consigue un resultado satisfactorio. Se dará al fondo de la zanja la forma definitiva que se muestra en los planos, en el momento en que vayan a colocarse los tubos y estructuras.

Cuando el suelo que se encuentre para asiento de los tubos o estructuras no sea apto para fundación, se excavará el fondo de la zanja hasta la profundidad requerida por la consistencia del suelo, y el material excavado se reemplazará con piedra bruta y arena lavada, o con ripio u hormigón grado 15 según como lo requiera la Fiscalización, cuidando en general que los tubos se apoyen en una capa no menor de 10 cm. de material arenoso fino.

Idéntico relleno se hará cuando por cualquier motivo se haya excavado más abajo del asiento.

Para registros la excavación se hace considerando que se construye en el fondo una platea de hormigón de diámetro mayor que el registro.

El CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que las aguas de escurrimiento superficial inunden las zanjas. Si esto ocurriera, El CONTRATISTA estará obligado a desagotar las partes inundadas y a remover todo el material del lecho de las zanjas que hayan sufrido deterioro con respecto a la calidad del suelo para asiento de tuberías. Se procederá de igual manera en caso de aparición de aguas subterráneas, debiendo realizar su desagote con el uso de bombas de achique adecuadas para que el terreno que se va excavando quede en lo posible seco.

Durante el trabajo se pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras o instalaciones existentes que interfieran con las zanjas. El CONTRATISTA deberá tomar las medidas necesarias tendientes a evitar la interrupción de los servicios de las casas. Si por cualquier circunstancia al ejecutarse los trabajos, las redes de agua, cloaca, electricidad o teléfono sufrieran algún daño, los gastos emergentes de su reparación correrán por cuenta del CONTRATISTA. Medidas complementarias, relacionadas a la gestión ambiental y social véase en las Especificaciones Técnicas y Sociales.

El CONTRATISTA debe conducir el trabajo en forma tal que cause la menor interrupción posible al tránsito. A indicación de la Fiscalización, el CONTRATISTA deberá construir pasarelas en lugares adecuados para el paso de los peatones, cuyos costos deberán ser incluidos en los gastos generales. Medidas complementarias, relacionadas a la gestión ambiental y social véase en las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales.

Además, colocará apropiadamente, en coordinación con la Municipalidad, avisos indicativos de que las calles se han cerrado, y los letreros de desvío necesarios para que el tránsito se mantenga en orden. Medidas complementarias, relacionadas a la gestión ambiental y social véase en las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales.

Estos avisos o letreros serán de tipo reflectivo para permitir su visibilidad de día y de noche, sin que eso dispense el uso de balizas para las señalizaciones nocturnas.

Todos los materiales deben ser colocados de manera a no obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a las casas de la vecindad, a los registros de las instalaciones existentes, a las llaves de agua potable, etc.

Con relación a la ubicación inmediata del material de excavación, el CONTRATISTA deberá seguir las instrucciones generales dadas por la Fiscalización.

En cada frente de trabajo, la excavación de la zanja no podrá aventajar en más de 100 (cien) metros a la cañería colocada en un mismo tramo, pudiendo ser modificada esta distancia, a juicio de la Fiscalización, si las circunstancias así lo aconsejan. En estos casos, la modificación deberá ser autorizada por escrito.

Si el CONTRATISTA se retrasara en el relleno de zanja por más de 100 metros sin autorización escrita de la Fiscalización, ésta podrá disponer del relleno de zanja, la reposición del pavimento, etc., por cuenta del CONTRATISTA.

Interferencias

El Contratista será responsable de hacer los sondeos que corresponda y recabar la información necesaria sobre las posibles interferencias de otros servicios públicos (Teléfono, energía eléctrica, desagües pluviales, fibra óptica, etc.) de modo de evitar cualquier daño o interrupción de dichos servicios. Los costos que se pudieran generar en un ocasional evento serán por exclusiva cuenta del Contratista.

Presencia de aguas negras

En las tareas de excavaciones es muy posible estar en presencia de aguas negras. El contratista deberá considerar esta situación la cual no será causal de mayores costos en la certificación. Específicamente deberá prever el desvío de los colectores mediante los tramos en ventilación existente en algunos registros o bien prever el empleo de equipos de bombeo de aguas servidas.

Entibados

Los entibados podrán ser continuos o discontinuos. Serán utilizados eventualmente para garantizar la estabilidad las excavaciones que presenten suelos inestables y peligros de desmoronamiento debido a la gran profundidad, así como en los casos en que exista la posibilidad de alterar la estabilidad de terrenos o estructuras adyacentes a la obra.

La garantía de la estabilidad de los taludes de excavaciones es obligación única y exclusiva del Contratista, respondiendo éste por la seguridad del personal que trabaja en la obra y la integridad de la misma y de las estructuras adyacentes, siendo de su responsabilidad cualquier daño que un desmoronamiento u otro tipo de accidente pueda ocasionar.

La Fiscalización podrá exigir medidas adicionales para garantizar la seguridad de los taludes si así lo juzgue necesario. El tipo de entibamiento a emplear dependerá de la calidad del terreno, de la profundidad de la zanja y demás condiciones locales, reservándose la Fiscalización el derecho de aprobar el método a ser adoptado en cada caso.

El retiro o remoción del entibado debe ser hecho cuidadosamente y con la aprobación previa de la Fiscalización y en la medida que se vaya ejecutando el relleno.

En algunos casos y siempre con aprobación de la Fiscalización, el sistema de entibado podrá no ser removido después de su utilización, excepto en el metro y medio más próximo a la superficie, donde forzosamente deberá ser extraído.

Entibamiento continuo

El entibamiento continuo consistirá en la colocación de módulos metálicos desplazables, diseñados para soportar la presión de las paredes de la excavación, de manera a garantizar la seguridad del personal y la correcta colocación de los materiales en las zanjas.

El entibamiento deberá ser instalado de tal manera que la parte inferior de las chapas de entibado queden 30cms por encima de la tubería, dejando el suelo natural completamente expuesto al nivel de la tubería.

Se deberá emplear preferentemente el tipo entibamiento que pueda ser retirado por etapas, ya sea extrayendo las chapas hacia arriba o retirando el panel inferior de un sistema donde el panel inferior y el superior sean independientes. El levantamiento de las chapas o paneles debe realizarse progresivamente para que el material del lecho y el material de la zona de la tubería puedan ser compactados contra la zanja natural hasta 30 cm por encima de la tubería.

Las dimensiones y el espaciamiento de los elementos del sistema de entibado estarán de acuerdo a la profundidad de la trinchera, el tipo de suelo y otras condiciones del sitio. Previo a la ejecución de las tareas de entibado, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Fiscalización los elementos y el sistema de entibado que empleará en obra.

La distancia máxima entre el último punto entibado y el frente de excavación no será de más de dos metros. El retiro o remoción del entibado debe ser hecho cuidadosamente y con la aprobación previa de la Fiscalización y en la medida que se vaya ejecutando el relleno.

Entibamiento discontinuo

En los sitios donde el suelo permita el uso de entibado discontinuo, éstos se realizarán por medio de parantes que serán mantenidos rígidamente uno frente a otro, contra las paredes de la zanja, por medio de gatos o sostenes horizontales. Los parantes abarcarán desde la parte superior de la zanja hasta lo más próximo al fondo de la misma y en forma tal que no entorpezcan la instalación de los tubos. Las dimensiones y el espaciamiento de los elementos del sistema de entibado estarán de acuerdo a la profundidad de la trinchera, el tipo de suelo y otras condiciones del sitio.

La distancia máxima entre el último punto entibado y el frente de excavación no será de más de dos metros. El retiro o remoción del entibado debe ser hecho cuidadosamente y con la aprobación previa de la Fiscalización y en la medida que se vaya ejecutando el relleno.

En algunos casos y siempre con la aprobación de la Fiscalización, el sistema de entibado discontinuo no podrá no ser removido después de su utilización, con excepción del metro y medio más próximo a la superficie, donde forzosamente deberá ser extraído.

Los trabajos de entibamiento de las zanjas, cuando necesarios, se considerarán incluidos en el rubro excavaciones, por lo cual el contratista no podrá solicitar remuneración adicional por estos trabajos.

Puentes, pasos peatonales y pasarelas

Cuando con las obras se pasen por delante de puertas, cocheras, de garajes públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres, etc., se colocarán puentes, pasarelas y pasos peatonales provisorios destinados a permitir el tránsito de vehículos y animales.

Para facilitar el tránsito de peatones en los casos en que el acceso a sus domicilios se hallare obstruido por las construcciones, se colocarán cada 60 metros como mínimo, pasarelas provisorias de 1,20 metros de ancho libre y de la longitud que se requiera, con pasamanos y barandas.

Interferencias de obras existentes y del tránsito

Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el desagüe de los conductos existentes u otras canalizaciones, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminadas las partes de obras que afectaban dichos desagües, el Contratista deberá restablecerlas, por su cuenta, en la forma primitiva.

Cuando sea necesario interrumpir el tránsito en vías públicas existentes, previamente el Contratista deberá presentar a la Autoridad Municipal correspondiente, su Plan de Desvíos para su Autorización, en coordinación con la fiscalización ambiental-social de la Fiscalización. En estos casos, el Contratista colocará letreros indicando las rutas de desvío, en los que se inscribirá el título "Obras en Construcción", el nombre del Contratista y la designación de la obra. La Fiscalización determinará el número y el lugar en que deberán colocarse dichos carteles, a fin de encauzar el tránsito y salvar la interrupción.

En los lugares de peligro y en los próximos a aquellos que indique la Fiscalización, se colocarán durante el día banderolas rojas y por las noches faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente numeral.

Zanjas con cruce de tuberías

Cuando en una zanja se cruzan dos tuberías de forma que una pasa por encima de la otra, la distancia vertical entre las tuberías deberá ser como mínimo de 30 centímetros.

En cierta ocasión puede llegar a ser necesario instalar una tubería debajo de una tubería ya existente, en este caso se deben tomar precauciones adicionales para no dañar la tubería ya existente. Para ello se debe fijar la tubería a una viga de acero que cruce la zanja de la nueva instalación. También se recomienda forrar la tubería para protegerla contra impactos.

Una vez colocada la nueva tubería, el material de relleno seleccionado se debe depositar en la zanja y se debe compactar manualmente con el objeto de que el material quede perfectamente distribuido alrededor de las dos tuberías y logre la densidad necesaria.

Interconexiones de colectores transversales existentes

El contratista, previa autorización de la Fiscalización, deberá interconectar los colectores transversales existentes indicados en los planos a los nuevos registros. El mencionado

trabajo incluye la provisión y colocación de tuberías, rotura y reposición de pavimento, excavación, asiento y relleno en zanja para colectores, registros, entibamiento y desagote. En el caso de encontrar otros colectores transversales de alcantarillado sanitario no identificados en los planos, el Contratista deberá necesariamente plantear a la Fiscalización el método de interconexión y una vez aprobado, realizar los trabajos, certificando los mismos como adicional de obra respetando los costos unitarios de la oferta para esta actividad.

Control de agua en las excavaciones

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin por su exclusiva cuenta y riesgo.

Para la defensa contra avenidas de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello cabe, en forma propuesta por el Contratista y aprobada por la Fiscalización.

Si el nivel de las aguas freáticas está por encima del fondo de la zanja, ésta debe ser rebajada, como mínimo hasta el fondo (preferiblemente 20 cm por debajo del fondo) de la zanja antes de preparar el lecho. Se podrán usar distintos procedimientos para lograr esto en función de la naturaleza del suelo natural.

Para la eliminación de las aguas subterráneas, en el caso de los suelos arenosos o limosos se deberá usar un sistema de drenaje por puntos conectado a una tubería principal y una bomba. La distancia entre cada punto de aspiración y la profundidad a la que se debe instalar dependerá del nivel de las aguas freáticas. Es importante colocar un filtro de arena de grano grueso o grava alrededor de cada punto de succión para impedir que se tapone con las partículas finas del suelo natural. Es de aclarar que este sistema no funciona cuando el suelo natural consiste en arcilla o roca firme.

Cuando se presenta el caso de arcillas o roca se recomienda el uso de bombas y sumideros.

Si con estos procedimientos no se consigue mantener el nivel de las aguas por debajo de la parte superior del lecho, se debe instalar un subdrenaje compuesto por una sola medida de áridos en un geotextil. La profundidad de colocación del subdrenaje por debajo del lecho dependerá de la cantidad de agua que haya en la zanja.

Si después de instalar el subdrenaje el nivel de agua sigue estando alto, se tendrá que colocar un geotextil alrededor del lecho para impedir que se contamine con el material del suelo natural. Acto seguido se utilizará grava o piedra triturada para formar el lecho y el relleno.

Durante el drenaje se deben tomar las siguientes precauciones:

- Evitar bombeos de larga distancia a través de los materiales de relleno o del suelo natural, ya que esto podría minar el soporte de los tubos ya instalados debido a un movimiento de materiales o a una migración de suelos.
- No desconectar el sistema de drenaje hasta que la tubería haya sido cubierta con suficiente material para impedir la flotación.
- El Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutará los drenajes que estime convenientes y, si ello no bastara, efectuará la depresión de

las aguas mediante procedimientos adecuados, que deberá someter a la aprobación de la Fiscalización.

El costo correspondiente al control de las aguas en las excavaciones será incluido en el ítem Rellenos.

Forma de Medición

El ancho y la profundidad de las zanjas para el cómputo de las excavaciones están fijados conforme a lo establecido en el proyecto y el volumen será calculado por las dimensiones geométricas del proyecto.

No se efectuará ninguna medición real en el terreno de los anchos de zanjas, ni se efectuarán pagos extras por sobreexcavación.

La medición de la profundidad de las zanjas se tomará desde el fondo de la zanja, hasta la superficie del terreno y en las calzadas hasta el nivel de la subrasante. Para la medición de profundidad se tomará la media entre las profundidades en los extremos del tramo (de registro a registro).

La medición de la longitud de la zanja se efectuará a lo largo del eje longitudinal de zanja. En el caso de zanjas para tuberías por gravedad se descontará de la excavación la longitud necesaria para la ejecución de los registros.

El cálculo de la cantidad de excavación se hará por el método del área promedio de los extremos, conforme a lo verificado por la Fiscalización.

3.4.1 Excavación en suelo común

Se entiende por excavación en suelo común a la realizada en aquellos depósitos sueltos o moderadamente cohesivos, tales como grava, arenas, limos o arcilla, o cualquiera de sus mezclas, con o sin constitutivos orgánicos, formados por agregación natural o no, que puedan ser excavados con herramientas de mano o con maquinaria pesada convencional para este tipo de trabajo.

Se deberá analizar cada caso en particular y decidirá la ejecución de la excavación a mano o con máquina, dependiendo de las conveniencias para la obra. En ningún caso habrá diferencia en el costo de este ítem sin importar la cantidad de excavación que en un momento determinado se tenga que ejecutar a mano.

Se considerará también como material común, peñascos y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca. Se podrá utilizar, con la previa aceptación de la Fiscalización, el método de excavación que considere más conveniente para aumentar sus rendimientos, puesto que este hecho por sí solo no influirá en la clasificación del material.

3.4.2 Excavación en Terreno Compacto

Estos tipos de suelos son definidos como roca sedimentaria bien cementada, arcilla muy dura o tosca, los cuales pueden aparecer puntualmente bajo la capa de tierra vegetal o de pavimento en ciertas zonas de la ciudad.

Dichos materiales no pueden ser excavados a mano. Los mismos requieren el uso intensivo de una barreta, pico o martillo neumático para su extracción.

La determinación en el terreno para definir estos tipos de suelos es la siguiente:

Se colocarán en un recipiente de aproximadamente 1000 cm³ de volumen, aproximadamente 100 cm³ de material excavado; el resto del recipiente se llenará de agua, si después de una vigorosa agitación durante aproximadamente diez minutos, la muestra permanece en gran masa de material granular, esencialmente inalterada desde su estado natural (similar a la condición en que fue colocada en el recipiente), será clasificada como roca blanda, arcilla dura o tosca.

3.4.3 Excavación en roca

Serán clasificados como roca dura solamente los materiales que requieren voladura con explosivos.

Ante la necesidad de excavación en roca dura, el Contratista y la Contratante definirán la forma de uso de explosivos.

3.5 Rellenos

Materiales de Relleno

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas y aprobadas por la Fiscalización.

Por lo menos 30 días antes de que se proponga iniciar los trabajos de relleno, se deberá someter a consideración las fuentes de materiales a la Fiscalización y se deberá presentar muestras representativas con los resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

Durante la excavación, todo el material que pueda usarse en el relleno será colocado en forma ordenada fuera de los bordes de la zanja a una distancia equivalente al 60% de la profundidad de la zanja, evitando en esta forma sobrecargarlos y previniendo con esta medida deslizamientos y derrumbes. Se tendrá la obligación de proteger contra la lluvia y cualquier otra condición de humedad que tienda a dañar el material excavado apropiado para relleno, mediante la utilización de cubiertas de plástico o de cualquier otro tipo que sean aceptables a la Fiscalización dentro del costo total de la obra. Se podrá colocar el material proveniente de la excavación sobre las calzadas de las vías, a menos que sea indicado lo contrario en los Planos. Todo aquel material excavado que no tenía la calidad apropiada para usarlo en el relleno será retirado del sitio de la excavación de acuerdo con las instrucciones realizadas por la Fiscalización. El costo de este trabajo se considerará incluido dentro del costo total de la obra.

Cuando la profundidad de la excavación sea mayor de 1.50 metros, las paredes de las excavaciones se reforzarán por medio de encofrados o según indique la Fiscalización.

Tipos de Relleno

Los rellenos se clasifican en:

- Relleno Tipo I (arena lavada)
- Relleno Tipo II (material arenoso)
- Relleno Tipo III (material seleccionado)
- Relleno Tipo IV (subbase para pavimentos)
- Relleno Tipo V (material selecto)

- Relleno Tipo VI (triturado)
- Relleno Tipo VII (base para pavimentos)
- Relleno Tipo VIII (material granular)
- Rellenos en concreto
- Rellenos en Piedra o Zampeado
- Rellenos en Bolsas de Suelo – cemento

De estos tipos de rellenos, solo se incluye a continuación la descripción de los que pueden ser aplicables a este Contrato.

Relleno Tipo I: Se denomina relleno Tipo I el constituido por arena lavada convenientemente colocada y compactada. La arena para este relleno será limpia, su contenido de fino (porcentaje que pasa el tamiz # 200) será menor del 5% de su peso y su gravedad específica mayor de 2.4. Su granulometría será:

Tamiz	Porcentaje que Pasa en peso
3/8"	100
No.4	95 - 100
No.8	80 - 100
No.16	50 - 85
No.30	25 - 60
No.50	10 - 30
No.100	2 - 10
No. 200	0 - 5

Relleno Tipo II: Se denomina relleno Tipo II - Material arenoso (recebo arenoso), el constituido por materiales seleccionados que no contengan limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros. Los ensayos de laboratorio mínimos que se deberán efectuar son: granulometría, límites de Atterberg, compactación y peso específico.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz No 200) deberá ser inferior al quince por ciento (15%) y superior al cinco por ciento (5%) y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz No 40 será cero (0%) El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa en peso
3"	100
2"	100
1"	100
3/4"	100
1/2"	100
1"	100
No 40	95-100
No.200	5 - 15

El relleno de Tipo II se colocará en capas uniformes, que no pasen de 20 cm de espesor y deberán compactarse al 95% de la máxima densidad del Proctor Modificado.

Relleno Tipo III: Se denomina relleno Tipo III, el constituido por material proveniente de las excavaciones o fuentes cercanas de préstamo, siempre que éste no sea limo orgánico, arcillas con límite líquido mayor de 60%, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente observado por la Fiscalización. Los ensayos de laboratorio mínimos que se deberán efectuar son: límites de Atterberg y compactación.

Este material deberá compactarse en capas de 10 cm de espesor, utilizando pisones neumáticos, vibro compactadores o manualmente, de acuerdo con lo señalado por la Fiscalización.

Relleno Tipo IV: La subbase para los pavimentos se hará con relleno Tipo IV. El material debe ser el producto de trituración, clasificación o mezcla de varios materiales aprobados por la Fiscalización. Este material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá presentar un desgaste mayor del 50%. La fracción del material que pasa por el tamiz #40 deberá tener un índice de plasticidad menor de 6 y un límite líquido no mayor de 25%, determinado de acuerdo con la norma D 424 de la ASTM. El equivalente de Arena (E-133) mínimo 25% y La Pérdida en ensayo de solidez (E-220) 12 % máximo en sulfato de sodio, 18% máximo en sulfato de magnesio. El CBR > 30%. La granulometría del material deberá cumplir con la siguiente tabla:

Tamiz	Porcentaje que pasa en peso
2"	100
1 1/2	70 - 100
1	60 - 100
1/2	50 - 90
3/8	40 - 80
# 4	30 - 70
# 10	20 - 55
# 40	10 - 40
# 200	4 - 20

Relleno Tipo V: Se denomina relleno tipo V el constituido por material selecto que no contenga limo orgánico, materiales vegetales, basuras desperdicios o escombros. El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco centímetros. El contenido de finos (porcentajes que pasa el tamiz #200) deberá ser inferior al 15% y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40, será menor de 6. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa en peso
2"	100
1"	50-100
#4	20-70
#40	0-40
#200	0-15

- CBR de laboratorio $\geq 10\%$.
- Expansión en prueba de CBR 0%.
- Contenido de materia orgánica 0%
- Límite líquido $< 30\%$
- Desgaste en máquina de Los Ángeles: 50% máximo
- Pérdida en ensayo de solidez (E-220): 12% máximo en sulfato de sodio, 18% máximo en sulfato de magnesio.

Este relleno podrá ser utilizado con previa autorización por la Fiscalización, para ser colocado encima de la tubería y se compactará en capas horizontales no mayor de quince (15) centímetros de espesor final.

La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 90% del Proctor Modificado. Se deberá tener especial cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar el relleno evitando dañar el revestimiento de ésta. Los métodos y equipos de compactación deberán ser aprobados por la Fiscalización.

Relleno Tipo VI: Se denomina relleno Tipo VI, el constituido por triturado y se utilizará como material de cimentación o mejoramiento de la cama de la tubería y de las estructuras. Este material se utilizará como filtro en los sitios en donde se requiera o halla que reemplazar algún filtro existente, también se puede utilizar como material de base en los pavimentos tanto flexibles como rígidos.

El material debe ser producto de trituración, debidamente aprobado por la Fiscalización. Este material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá presentar un desgaste mayor del 40% según la Norma Icontec 98, no deberá tener una pérdida en peso mayor al 12% al someterlo a cinco ciclos alternados en la prueba de solidez con sulfato de sodio. El triturado no debe tener un tamaño mayor de 1" y debe cumplir la siguiente granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa en peso
1"	100
1/2"	90-100
3/8"	40-70
#4	00-15
#8	00-05

Relleno Tipo VII (Base para pavimentos): Se refiere este relleno al material seleccionado que se coloca sobre la subbase, ejecutada de acuerdo con estas Especificaciones y con el espesor determinado en los Planos y el formulario de cantidades o lo que ordene la Fiscalización.

Podrán usarse gravas naturales angulosas o materiales resultantes de trituración de piedra o de grava que sean duros y estables mezclados con arena, suelos seleccionados o con cualquier material ligante incorporado naturalmente o por mezcla artificial, de manera que pueda obtenerse una capa firme y compactada. El material deberá estar libre de bolas de arcilla y partículas orgánicas y deberá cumplir con la siguiente gradación:

Tamiz	Porcentaje que pasa en peso
-------	-----------------------------

1-1/2"	100
1"	70 - 100
3/4"	60 - 90
3/8"	45 - 75
No 4	30 - 60
No 10	20 - 45
No 40	10 - 30
No 200	5 - 15

La relación del porcentaje en peso que pasa el Tamiz # 200 al que pasa el #40 no deberá ser mayor de 0.50. Además, el material que pasa el Tamiz #40 debe tener un índice de plasticidad inferior a 3% y el límite líquido no debe ser superior a 25%.

El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles deberá presentar un desgaste inferior al 40%. Su CBR mínimo debe ser 80%. Equivalente de arena (E-133) mínimo 30%. Pérdida en ensayo de solidez (E-220) 12% máximo en sulfato de sodio, 18% máximo en sulfato de magnesio. Índice de aplanamiento y alargamiento (E-230) 35% máximo. Partículas fracturadas mecánicamente (E-227) 50% mínimo.

El equipo, herramientas y demás implementos usados en la construcción deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización, quién podrá exigir el cambio de los que a su juicio no sean aceptables o convenientes. Para la mezcla de materiales y conformación de la calzada, deberá emplearse maquinaria provista de llantas que no ocasionen desperfectos en la subbase terminada o base en construcción.

Los rodillos neumáticos múltiples empleados en la compactación serán de dos ejes, con las ruedas dispuestas en forma tal que abarque el ancho total recubierto por el rodillo. La presión de aire en los neumáticos no será inferior a 3.5 Kg/cm² (50 psi) y la presión ejercida por cada rueda será de 35 Kg por centímetro de ancho de la llanta (banda de rodamiento) como mínimo. El rodillo será de un tipo tal que permita aumentar su peso hasta que la presión en cada rueda se eleve aproximadamente a 50 Kg por centímetro de ancho de llanta. Los rodillos del tipo liso serán de un peso tal que ejerzan una presión no inferior a 40 Kg por centímetro de ancho de llanta. El diámetro del rodillo no debería ser menor de 1.00 metro y el ancho de llanta será de 1.20 metros como mínimo.

No se iniciará la construcción de la base en tanto no se observe que la subbase se encuentre debidamente conformada. Previa comprobación de que los materiales cumplen con las Especificaciones se procederá a regar agua en la subbase si fuere necesario. Se extenderá parcialmente el material y se procederá a agregarle agua por medio de riego de mezclados sucesivos hasta alcanzar la humedad óptima. Una vez húmeda la mezcla, se iniciará su extendido en capas sucesivas que den espesores no mayores de 15 centímetros, compactados hasta obtener el espesor y sección del proyecto. Previamente se procederá a delimitar el ancho donde se efectuará el extendido mediante estacas colocadas a distancias fijadas por la Fiscalización.

Una vez se haya extendido la capa parcial de espesor uniforme, se iniciará la compactación con el equipo más apropiado. Durante la compactación se compensarán las pérdidas de humedad mediante oportunos riegos de agua. A cada capa de base deberán hacerse ensayos de densidades en el terreno por lo menos cada 50 metros y

no se aceptará tramos en compactaciones inferiores al 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo de Proctor Modificado. Los tramos que no cumplan con el anterior requisito deberán ser recompactados.

Relleno Tipo VIII: Este material granular está constituido por arenas o materiales granulares convenientemente colocados; su contenido de finos será menor del 10%; y su gravedad específica de los sólidos será mayor que 2.4.

Se les ejecutarán a la muestra los ensayos de granulometría, debiendo cumplir los valores siguientes:

Tamiz	Porcentaje que pasa en peso
1 ½	100
1	95-100
3/4	90-100
1/2	80-90
3/8	70-85
No. 4	50-70
No.10	40-60
No. 40	30-50
No. 100	10-20
No. 200	0-10

El líquido será menor que el 26 % y el índice de plasticidad será menor que el 7%. Además, cumplirá los valores siguientes:

Módulo de Elasticidad

% Compactación	Mpa
80	5.45
85	7.39
90	9.24

Este material es recomendado para ser utilizado como enriñonado alrededor de los tubos.

Construcción de los Rellenos

Los trabajos de construcción de estos rellenos deberán efectuarse según procedimientos puestos a consideración y aprobados por la Fiscalización. Su avance físico deberá ajustarse al programa de trabajo.

Antes de proceder a la colocación y conformación de este relleno, la Fiscalización aprobará que la instalación de tuberías y los rellenos de la base y atraque establecidos, hayan sido ejecutados a entera satisfacción.

Posteriormente iniciará la colocación de las piedras manualmente o por otro sistema, garantizando el permanente cuidado y la protección de la tubería. Las piedras deberán ser acomodadas de manera tal que los vacíos entre ellas sean mínimos.

Relenos alrededor de las estructuras

Solo se permitirá rellenar alrededor de las estructuras de hormigón después de cuatro días de haberse vaciado el hormigón. Este tiempo podrá reducirse a dos días si se usa un acelerador o cemento Tipo III.

Antes de comenzar el relleno se removerán las formaleas, madera y refuerzo y se limpiará la excavación completamente de basura compresible y destructible, la cual podrá causar asentamientos posteriores. El relleno se hará con material aceptado por la Fiscalización y en capas de 30 centímetros de espesor, que se apisonará con pisoneros neumáticos o de combustión interna hasta lograr una compactación no menor de 95% de la densidad máxima determinada según la norma ASTM D 1557, Método D. Su procedimiento es el siguiente:

En las estructuras, los rellenos adyacentes se ejecutarán con material proveniente de las excavaciones, aceptado por la Fiscalización, o con material de préstamo principalmente Relleno Tipo V. Para la compactación se utilizarán las mismas Especificaciones del anterior literal.

Antes de pasar un equipo pesado sobre las tuberías o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas será suficiente, según lo observado por la Fiscalización, para que permita el paso de tales equipos, sin que se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones en las tuberías y estructuras.

Una vez terminados los rellenos, tanto en las tuberías como en las estructuras, la superficie se nivelará y se dejará libre de desperdicios y escombros. El material sobrante se extenderá o retirará a los sitios de botaderos, o donde lo indique la Fiscalización.

La compactación del relleno se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización y tipo del relleno y de acuerdo con lo indicado u ordenado por la Fiscalización.

Se mantendrá, en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones.

Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 centímetros y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

Control de compactación

El control de compactación de los rellenos se llevará a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La densidad de campo de los rellenos se determinará de acuerdo con la norma D-1556 de la ASTM. La máxima densidad seca de los materiales se determinará en el laboratorio de acuerdo con la Norma D-1557 de la ASTM.

Se deberá ejecutar por su cuenta y costo, en un laboratorio de suelos aceptado por la Fiscalización, los ensayos de Próctor Modificado y los análisis granulométricos y los demás ensayos de control que se relacionan en las Especificaciones de los diferentes materiales que pretenda usar y antes de colocarlos y compactarlos deberá contar con la respectiva aprobación por la Fiscalización.

Las pruebas de control de compactación en el terreno se recomendarán por la Fiscalización con muestras tomadas de los sitios que estime conveniente y será sin costo adicional para el MOPC.

En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, se deberán tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualesquiera otros procedimientos para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el MOPC.

3.6 Terraplenes por refulado

De acuerdo con las Especificaciones contenidas en esta Sección y según se muestra en los Planos, el Contratista deberá preparar las fundaciones, suministrar, colocar y compactar los materiales y otros rellenos permanentes.

En algunas áreas se requerirán investigaciones del subsuelo antes de la colocación de terraplenes, según se muestra en los Planos o como se ordene. Los trabajos de colocación de rellenos y terraplenes en estas áreas no deberán iniciarse antes de haber recibido la correspondiente autorización por escrito de la Fiscalización. El Contratista deberá mantener todas las estructuras de rellenos hasta la aceptación final de la Obra.

Rellenos contruidos por medio del proceso de hidromecanización, materiales, suelos y arenas. Son extraídos, transportados y colocados por medios hidrodinámicos, que serán utilizados en la construcción del relleno la defensa donde lo indican los planos, o donde lo ordene la Fiscalización.

Perfiles y niveles

Los materiales deberán ser colocados hasta los perfiles, niveles, y secciones transversales indicados en los Planos, a menos que se indique otra cosa. Los taludes expuestos a la vista deberán ser acabados hasta presentar una superficie final prolija. La Fiscalización se reserva el derecho de incrementar o disminuir los taludes de los rellenos, o de introducir en ellos cualquier cambio que considere necesario.

Preparación de fundaciones

Todas las superficies sobre o contra las cuales se colocarán los rellenos, así como las superficies ordenadas específicamente, deberán ser preparadas de acuerdo a las especificaciones que se dan en esta sección y de acuerdo con la Sección "Excavaciones".

No se deberá colocar ningún material antes de que la superficie de fundación haya sido aprobada por la Fiscalización.

Ejecución

Se podrá prescindir del destape y ejecutar el relleno directamente sobre el terreno natural sin tratamiento previo. No obstante, el proceso de consolidación del relleno se producirá paulatinamente con la colocación de las distintas capas de refulado.

En los sectores donde sea necesario, el contratista deberá realizar el desboque y limpieza mediante el empleo de maquinarias convencionales de movimiento de suelos (excavadoras, topadoras) desde el suelo natural, para luego acarreado y transportado a su lugar de disposición final.

Para las zonas afectadas por agua, la tala de árboles se llevará a cabo una vez que el relleno se encuentre como mínimo cincuenta centímetros por encima del nivel del agua, permitiendo el ingreso de la maquinaria mencionada

La vegetación de baja altura (arbustiva) no será retirada para la ejecución de los trabajos de refulado bajo agua, ya que ese tipo de vegetación es beneficioso para la estabilidad inicial de las primeras capas de contacto ya que ayuda a retener la arena sedimentada mejorando su confinamiento y aumentando la resistencia de corte inicial.

Materiales

Los materiales para los diversos rellenos deberán ser obtenidos de las áreas de préstamo delimitadas, de las excavaciones requeridas, o de las áreas de acopio, de acuerdo a lo que muestran los Planos o como apruebe la Fiscalización. La aprobación de determinadas áreas de préstamo como fuentes de material de relleno, no constituye una aprobación global para la totalidad de los materiales contenidos en dichos préstamos.

La Fiscalización, se reserva el derecho de rechazar los materiales de determinadas áreas, estratos y zonas que contengan materiales que a su juicio no sean satisfactorios.

Los materiales de relleno deberán ser obtenidos de las áreas de préstamo o áreas de cantera indicadas en los Planos, de las áreas de acopio o como se apruebe de acuerdo a lo estipulado en la Sección "Excavaciones".

No se aceptará ningún material inadecuado, aunque se encuentre dentro de los límites de las áreas de préstamo.

Las áreas de préstamo deberán ser niveladas para su drenaje, y los taludes y los fondos deberán ser acabados hasta presentar un aspecto ordenado y prolijo, una vez hayan finalizado los trabajos de excavación.

Los materiales para el relleno hidráulico consistirán en las arenas limpias y arenas limosas sometidas a procesos hidrodinámicos de refulado que deberá expulsar el posible material fino proveniente de las zonas de yacimientos con el lavado de la hidromezcla, resultando un material depositado arenoso con no más de 12% de finos no plásticos que pasen por el tamiz N.º 200 (0,074 mm), obtenidas del río por dragado o de yacimientos identificados

Equipos

Para la ejecución de las obras, el Contratista deberá disponer los equipos apropiados para el trabajo a realizar en cantidad suficiente conforme a los requerimientos emergentes del programa de trabajos. Todos los equipos a utilizarse para el transporte, colocación, distribución, tratamiento y compactación de los materiales de rellenos deberán estar en perfectas condiciones de uso y manejo. Serán aprobados por la Fiscalización antes de su ingreso a obra y deberán estar dotados de todo el equipamiento necesario para su buen funcionamiento, así como de todos los elementos exigidos por Seguridad Industrial.

Cualquier equipo cuyo funcionamiento y/o mantenimiento no se ajuste a las exigencias e instrucciones del fabricante, y a las exigencias indicadas en las Especificaciones Técnicas, la Fiscalización podrá ordenar su retiro del área de trabajo.

Para los trabajos de Rellenos por Refulado, el Contratista deberá suministrarse en la obra un número suficiente de dragas, tuberías, flotadores, pontones auxiliares, retroexcavadoras, topadoras, tractores, retropalas, compactadoras, motoniveladoras y

otros equipos necesarios para trasladar la tubería de impulsión de la hidromezcla en los recintos de refulado, ejecutar y mantener los diques de contención y para obtener una superficie razonablemente lisa durante las operaciones de refulado.

Colocación

La distribución y la nivelación de los materiales a través de los rellenos en general deberán hacerse de tal manera que las diferentes partes de rellenos estén libres de lentes, bolsones, estratificaciones, o capas de materiales que difieran sustancialmente en su textura o graduación del material circundante.

La circulación sobre los rellenos deberá ser controlada de manera que se evite el ahuellamiento de los rellenos. Las sucesivas cargas de material deberán ser colocadas sobre el relleno de una manera tal que se obtenga la mejor distribución practicable y, con este fin, la Fiscalización podrá indicar en qué lugares sobre el relleno deberán ser depositadas las cargas individuales de material.

El Contratista elaborará y someterá a aprobación de la Fiscalización un PLAN GENERAL DE REFULADO, que contenga la descripción de los procesos constructivos con diferenciación para rellenos refulados a ser ejecutados bajo el agua y rellenos refulados a ser ejecutados sobre el nivel del agua. La aprobación de el Plan de Refulado por parte de la Fiscalización no exime al Contratista de cumplir con los requerimientos de compactación finales del terraplenado.

Controles de calidad

Todos los ensayos necesarios para el control del contenido de humedad, la granulometría, la compactación, etc., deberán ser ejecutados por el Contratista bajo la inspección de la Fiscalización de Obras, según los métodos estándares más modernos, de acuerdo a las Normas ASTM o IRAM, y en base a estos ensayos, podrán ser necesarias modificaciones de los métodos, materiales, y del contenido de humedad, con el objeto de asegurar resultados satisfactorios.

El Contratista deberá suministrar el laboratorio, sin pago adicional, incluyendo la mano de obra necesaria para obtener, transportar las muestras hacia el laboratorio, y ejecutar a satisfacción de la Fiscalización todos los ensayos de control especificados.

El Contratista podrá proponer la utilización de métodos de compactación alternativos a los indicados más arriba para los distintos tipos de relleno, siempre y cuando pueda demostrar su efectividad por medio de terraplenes de prueba, los cuales deberán ser efectuados bajo la estricta vigilancia de la Fiscalización para su correspondiente aprobación.

En el caso de que el material sea refulado sobre el nivel del agua, empleando recintos de refulado, el espesor de las capas irá relacionada con la potencia de los equipos de bombeo, los cuales no podrán exceder en ningún caso de los dos (2) a tres (3) metros de espesor.

Su grado de compactación relativa debe cumplir como mínimo con el 50%, donde la densidad máxima y mínima debe ser controlada con aplicación de las normas ASTM D 2049 69 "Relative Density of Cohesionless Soils".

Para determinar la densidad relativa se ejecutará:

- La densidad máxima del suelo deberá ser obtenida en laboratorio por medio de la mesa vibratoria, por aplicación de la norma ASTM D 4253 (Standard Test Methods for Maximum Index Density and Unit Weight of Soils Using a Vibratory Table).
- La densidad mínima seca del suelo deberá ser obtenida en laboratorio en el estado más suelto, por medio del ensayo ASTM D4254 (Standard Test Methods for Minimum Index Density and Unit Weight of Soils and Calculation of Relative Density).
- La densidad del suelo deberá ser obtenida in situ, por medio del ensayo ASTM D 1556 (Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by the Sand-Cone Method).

En el caso de que los terraplenes empleados como diques de contención auxiliares durante las tareas de refulado no cumplan los requerimientos de compactación el Contratista deberá realizar el corte y retiro de los mismos salvo autorización por escrito de la Fiscalización.

Medición

La medición para el pago por los trabajos de rellenos de arcilla compactada, rellenos de arena compactada y rellenos por refulado se basará en los metros cúbicos de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección, colocado de acuerdo a los perfiles y niveles mostrados en los planos y las líneas de excavación aprobadas o como de otra manera se ordene.

El método de cómputo será a través de las áreas medias, determinadas por secciones transversales obtenidas a partir de las cotas del terreno relevadas después de los trabajos previstos en la Sección “Limpieza, Desbroce y Destape”, o las excavaciones para el refuerzo de la fundación.

3.7 Asiento de tuberías

Generalidades

Según indique el proyecto o lo requiera la Fiscalización, las tuberías irán apoyadas sobre el terreno en una de las formas siguientes:

- Suelo normal – Con colchón de arena
- Suelo saturado – Con colchón de piedra triturada relleno con 10 cm de arena lavada

Cuando las características del suelo lo permitan se empleará el asiento normal, preparado a mano sobre el terreno sin remover, dando una conformación exacta entre el fondo de la zanja y el cuadrante inferior del cuerpo del tubo.

Cuando el material que se encuentre para el asiento de los tubos o estructuras no sea apto para fundación, se excavará el fondo de la zanja hasta la profundidad requerida por la consistencia de suelo y el material excavado se remplazará con piedra bruta, piedra triturada, ripio u Hormigón, como lo requiera la Fiscalización.

Excepto en este último caso, los tubos se asentarán sobre una capa no menor que 10 cm de material arenoso fino. El relleno de piedra triturada o ripio se hará con material

aprobado por la Fiscalización y colocado en capas no mayores que 10 cm de espesor, debidamente apisonadas. En todos los casos se dará un soporte uniforme al cuadrante inferior del tubo.

Cuando la excavación haya llegado a la profundidad requerida para el asiento normal, la Fiscalización determinará, en cada caso, el tipo de apoyo requerido de acuerdo con la profundidad, las condiciones del terreno de asiento y el tipo del material para el relleno.

Una envoltura de Hormigón o protección por medio de losetas de Hormigón Armado, serán imprescindibles en los casos en que la tapada sobre la tubería resulte inferior a 90 cm, entendiéndose por tapada la diferencia de nivel entre la superficie del terreno o la cota del pavimento y la generatriz superior de las cañerías.

Suelo normal – colchón de arena

Consiste en el asiento de tubería sobre una capa mínima de 10cm de arena lavada, cuando las condiciones del suelo lo permitan, y según se describió anteriormente.

Los volúmenes de material de asiento requeridos para corregir los niveles resultantes de excavaciones en exceso realizadas por el Contratista no serán reconocidos como cantidades adicionales para pago.

Suelo saturado – colchón de piedra triturada

Consiste en el asiento de tubería sobre una capa mínima de 10cm de piedra triturada, cuando las condiciones del suelo lo requieran, y según se describió anteriormente.

Los volúmenes de material de asiento requeridos para corregir los niveles resultantes de excavaciones en exceso realizadas por el Contratista no serán reconocidos como cantidades adicionales para pago.

3.8 Protección de tuberías con hormigón

Consistente en la provisión e instalación de hormigón H-20 para la protección de los caños cuya tapada sea inferior a 90 cm, envolviendo completamente al tubo o como losa superficial por encima del mismo, según indique la fiscalización.

3.9 Relleno y compactación de zanjas

Materiales

El material a utilizarse en los rellenos en general podrá ser el obtenido de la propia excavación, salvo que a criterio de la Fiscalización éste resulte inapropiado. En ningún caso será permitido el relleno con suelos inestables.

El material de relleno deberá responder a las siguientes características:

- Peso específico aparente seco mayor a 1,3.
- Límite líquido de 20 a 60%.
- Índice de plasticidad de 5 a 25%.
- Humedad natural de 15 a 25%.

Los materiales rechazados deberán ser sustituidos por otros aceptables para la elaboración de un relleno denso y estable, sin costo extra para el Comitente. Estos estarán libres de vegetación, raíces, piedras, o materia orgánica.

Método Constructivo

Tan pronto como haya terminado de colocar la tubería y una vez aprobado y recibido el correspondiente sector por parte de la Fiscalización, el Contratista procederá a ejecutar el relleno de las zanjas en un plazo razonable definido por la Fiscalización, de ejecutadas las juntas de la tubería. Dicho relleno se efectuará preferentemente con la tierra proveniente de las mismas.

Debido a que la colocación apropiada de las tuberías deberá ser verificada a través del ensayo hidrostático, no se ejecutará el relleno de la zanja en la zona de las juntas hasta que el ensayo mencionado haya sido efectuado, de tal forma que las eventuales pérdidas puedan ser detectadas y corregidas más fácilmente. Sólo una vez finalizada esta prueba se procederá al relleno total de la zanja.

Para las conducciones de PVC o PEAD de pared compacta, antes del relleno con material adecuado de la excavación se deberá proceder al arriñonado con arena o grava con un ángulo de apoyo de 120°. La zanja se rellenará desde el fondo en capas de 15 a 20 cm de espesor cuidadosamente compactadas manualmente, con tierra húmeda seleccionada, sin terrones ni piedra, hasta un nivel 30 cm. por encima de la generatriz superior del tubo. El relleno final será hecho por métodos mecánicos en capas de 20 a 30 cm, preferentemente con el mismo suelo de la excavación, con un grado de compactación del 95% del Proctor Normal. Si fuere necesario transportar tierra de un lugar a otro de las obras, para rellenar, éste transporte y su suministro serán por cuenta del Contratista.

Para las conducciones de PEAD de pared estructurada, la zanja se rellenará desde el fondo en capas de hasta la línea media de la conducción en capas de hasta 40 cm de espesor cuidadosamente compactadas manualmente al 90% PN con tierra húmeda seleccionada, sin terrones ni piedra. Desde la línea media hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior del tubo se rellenará con las mismas especificaciones en capas de hasta 15 cm. El relleno final será hecho por métodos mecánicos en capas de hasta 30 cm, preferentemente con el mismo suelo de la excavación, con un grado de compactación del 95% del Proctor Normal. Si fuere necesario transportar tierra de un lugar a otro de las obras, para rellenar, éste transporte y su suministro serán por cuenta del Contratista.

Tanto la clase de relleno como su compactación deben controlarse continuamente durante la ejecución de la obra. No se debe emplear en el relleno tierra que contenga materias orgánicas en cantidades apreciables, ni raíces o arcilla o limos uniformes.

Todos los espacios se rellenarán completamente con tierra. No deben arrojarse a las zanjas, piedras grandes por lo menos hasta que el relleno haya alcanzado un metro de altura sobre la generatriz superior del tubo.

En las calles que aún no estén pavimentadas, se dejará la superficie del terreno de manera a poder ejecutarse dicho pavimento sin que posteriormente sufran asentamientos diferenciales con el terreno adyacente.

Para los rellenos, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones Municipales o Nacionales vigentes en cuanto a compactación, humedad y métodos de trabajo. Si fuera necesario efectuar terraplenes se seguirán las mismas reglas indicadas precedentemente para los rellenos. Terminada la colocación de cañerías u obras hormigonadas in situ, el Contratista no podrá efectuar rellenos con tierra, ni colocar sobrecarga alguna, ni librar al tránsito las calles, hasta tanto lo autorice la Fiscalización.

El Contratista deberá tomar las precauciones convenientes en cada caso, para evitar que al hacerse los rellenos se deterioren las obras hechas, pues él será el único responsable de tales deterioros.

La tierra o material extraído de las excavaciones que debe emplearse en ulteriores rellenos se depositará provisionalmente en los sitios más próximos a ellos en la medida en que sea posible hacerlo y siempre que con ello no se ocasionen entorpecimientos innecesarios al tránsito, cuando no sea imprescindible suspenderlo, como tampoco el libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni se produzca cualquier otra clase de inconvenientes que, a juicio de la Fiscalización, pudiera evitarse.

Si el Contratista tuviera que realizar depósitos provisionales y no pudiera o no le conviniera efectuarlos en la vía pública y, en consecuencia, debiera recurrir a la ocupación de terrenos adyacentes, deberá gestionar previamente la autorización de la Fiscalización.

El Contratista deberá efectuar el transporte del material sobrante de las excavaciones y rellenos hasta el sitio que la Fiscalización le indique.

Terminado el relleno de una excavación cualquiera o la refacción de un pavimento, el Contratista deberá retirar el mismo día el material sobrante.

Compactación

El Contratista efectuará el control de la densidad de compactación en todos los casos y someterá a la previa aprobación de la Fiscalización la metodología a aplicarse.

El tipo de compactación será indicado y aprobado para cada caso particular, obedeciendo a las exigencias técnicas del material y las condiciones locales.

No se permitirá la utilización de equipos pesados de compactación o vibratorios en los rellenos de zanjas cuando el recubrimiento por encima de la generatriz superior del tubo no alcance un metro.

3.10 Provisión y tendido de tuberías

Materiales

Los colectores por gravedad serán de PEAD con pared estructurada (corrugado) u hormigón armado, dependiendo del diámetro. Las impulsiones de los bombeos se construirán con PVC-O.

PVC-O

A. Manufactura: Las tuberías deben ser homogéneas libres de rajaduras, perforaciones extrañas y otros defectos que afecten sus propiedades mecánicas y físicas.

B. Dimensiones:

Diámetros: 110 a 900 mm

Espesores: Serán expresados en función del diámetro y la presión nominal en la ficha correspondiente del material.

C. Características del material

Propiedad	Unidades	Valor
Densidad	Kg/dm ³	1.35 – 1.46
Valor k de resina de PVC		>64
Dureza Shore D a 20° C		81 - 85
Coeficiente de Poisson		0.35 – 0.41

Temperatura Vicat	oC	>80
Coeficiente de dilatación lineal	oC-1	0.8 x 10-4
Conductividad térmica	Kcal/mh oC	0.14 – 0.18
Calor específico a 20° C	Cal/goC	0.20 – 0.28
Rigidez dieléctrica	Kv/mm	20 – 40
Constante dieléctrica a 60 Hz		3.2 - 3.6
Resistividad transversal a 20° C	Ω/cm	>1016
Rugosidad absoluta (ka)	mm	0.007
Rugosidad C (Hazen – Williams)		150
Coeficiente de rugosidad de Manning (n)		0.009
Dureza del elastómero	IRHD	60±5

D. Sello de estanqueidad

Su diseño consta de un elemento de sellado multilabial de caucho EPDM que unido al elemento de retención termoplástico mantiene la junta en su alojamiento durante el embalaje, transporte e instalación. El material del sello cumple a conformidad con lo requerido en la norma EN 681-1 WA

Propiedad	Material
Cuerpo principal	Caucho EPDM
Elemento de retención	Polipropileno
Tipo de sello	Multilabial
Dureza (IRHD)	60 +/- 5

En caso de que se autorice por parte de MOPC y/o la inspección el empleo de una tubería que se ajuste a norma diferente a la ASTM, se podrá admitir un ajuste acorde a otras especificaciones internacionales de reconocido prestigio tales como EN, ABNT o NCh.

PEAD

Propiedades de la Tubería . La tubería y sus accesorios deberán ser de polietileno de alta densidad conforme a la Norma ASTM D3350 con clasificación de celda mínima No.324420C para diámetros de 4" - 10" pulgadas (100 - 250 mm) o No.335420C para diámetros de 12" - 60" pulgadas (300 - 1500 mm).

La tubería de polietileno de alta densidad será de color negro, con superficie interior lisa y superficie exterior con corrugaciones anulares. La rugosidad interior del tubo no será inferior al valor de Manning "n" de 0.010.

Además, deberá cumplir con las siguientes normas:

- A. tuberías de 4" - 10" (100 - 250 mm) reunirán los requisitos de la AASHTO M252, Tipo S.
- B. tuberías de 12" - 48" (300 - 1200 mm) reunirán los requisitos de la AASHTO M294, Tipo S.
- C. tubería de 54" y 60" (1350 y 1500 mm) reunirán los requisitos de la AASHTO MP7-97.

Previa autorización por el MOPC y/o la inspección se podrán admitir certificaciones en normas equivalentes de reconocido prestigio tales como tales como ASTM, AASHTO, EN, ABNT o NCh (por ej. ASTM F667, EN 13476, NCh 2465)

Juntas: La tubería tendrá junta tipo cola y campana conforme las Normas AASHTO M252 Tipo S, AASHTO M294 Tipo S o AASHTO MP7-97. La junta será hermética para evitar el escape del agua.

Para el sello hermético se utilizará un anillo tipo "O" ring, fabricado de polyisoprene conforme a la Norma ASTM F477.

Adicionalmente, el anillo no deberá presentar deformaciones cuando sea probado de acuerdo a la Norma ASTM D1149 luego de 72 horas de exposición a 50 PPHM de ozono a 40 °C (104 °F). El anillo debe ser instalado en fábrica y ser entregado en obra cubierto con envoltura removible para asegurar que éste se encuentre libre de suciedad.

Para unir los tubos se deberá utilizar un lubricante proporcionado preferiblemente por el suplidor de la tubería, para ser usado en el anillo durante el ensamble de los tubos.

Previa autorización por el MOPC y/o la inspección se podrán admitir certificaciones en normas equivalentes de reconocido prestigio tales como tales como ASTM, AASHTO, EN, ABNT o NCh.

Colocación de las Tuberías

Las tuberías serán instaladas de acuerdo con los trazados y pendientes indicados en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por la Fiscalización. Sea cual fuere el método usado para dar la pendiente a las tuberías, se dispondrá en todo momento de las marcas y señales del caso, a fin de poder comprobar los niveles en la obra.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en una de las formas indicadas en el plano del proyecto o con las indicaciones de la Fiscalización. No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería. El Contratista deberá proveer los medios necesarios para eliminarla.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos, rechazándose los deteriorados, o que muestren señales de resecado por efecto de la exposición al sol.

La colocación de la tubería se comenzará por el sector inferior de los tramos, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Se determinarán cuidadosamente y con anterioridad todos los ramales posibles en el tramo, presente y futuro, de manera que al colocar la tubería se deje frente a cada uno el accesorio correspondiente.

Si se efectúa un cruce de alguna estructura o fundación, la tubería no debe quedar solidaria a la estructura, debiendo quedar un huelgo que permita su libre movimiento.

Las separaciones mínimas entre las generatrices externas de las tuberías de saneamiento alojadas en zanja y las de los conductos, o las aristas de los prismas de los demás servicios instalados con posterioridad, serán las siguientes:

Servicio	Separación en planta (cm)	Separación en alzado (cm)

Abastecimiento	100	100
Gas	50	50
Electricidad	30	30
Comunicaciones	30	30

Cuando no sea posible mantener estas distancias mínimas de separación, será necesario disponer de protecciones especiales aprobadas por el Ayuntamiento o la empresa suministradora correspondiente, según los casos.

Las tuberías de saneamiento estarán siempre a una cota inferior respecto a las tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano.

Pruebas a realizar

Hermeticidad

Al terminar la instalación de las tuberías y los ramales domiciliarios, en un tramo, y cuando la zanja ya esté rellena hasta la cota definitiva, se procederá al ensayo de hermeticidad.

Un ensayo completo y satisfactorio de todas y cada una de las secciones de la tubería, será condición previa para la recepción de la obra. En las secciones que no pasen satisfactoriamente el ensayo, el Contratista efectuará las reparaciones necesarias o reemplazará los materiales defectuosos. Los ensayos de hermeticidad se repetirán todas las veces que sean necesarias, hasta satisfacer los requisitos. Todos los ensayos se efectuarán en presencia y a satisfacción de la Fiscalización.

Toda la mano de obra y los materiales requeridos para los ensayos correrán por cuenta del Contratista, quien tomará las medidas necesarias para evitar daños a las juntas, flotación de la tubería o cualquier otro efecto dañino mientras se efectúen los ensayos de las tuberías.

El Contratista podrá elegir cualquiera de los ensayos descritos a continuación, con la salvedad de que el método de aires a presión será obligatorio en los casos en que la diferencia de cotas entre los extremos de la tubería sea superior a 3,00 metros.

Ensayo Hidrostático

La sección a ensayarse se preparará taponando el extremo de la tubería en el registro aguas abajo, y en el registro aguas arriba los extremos de todas las tuberías, menos el de la sección a ensayarse. En partes de escasa pendiente, dos o más tramos de cañería podrán ser ensayados simultáneamente. Si la pendiente entre dos registros es tal que causará una presión superior a 3m. de columna de agua en cualquier porción de la cañería, se empleará el método de ensayo por aire comprimido. La sección preparada según lo indicado más arriba se ensayará llenando con agua el registro aguas arriba, hasta una altura de 1,50 m (un metro y cincuenta centímetros) por encima de la parte superior del caño o por encima del nivel de la capa freática, según cual sea el mayor. El agua se introducirá en la sección a ensayarse, por lo menos 4hs. antes del período de ensayo oficial, con el propósito de permitir que la tubería se sature. La pérdida de agua admisible en una cañería a gravedad no será superior a 1100 lt/cm. de

diámetro/Km./24horas. Para el caso de que se estén utilizando tuberías con materiales que absorban agua, ésta deberá ser descontada del valor de pérdida total admisible.

La pérdida de agua se determinará midiendo la cantidad de agua de reposición necesaria para mantener el nivel constante.

Si el primer ensayo demuestra una pérdida excesiva, se permitirá vaciar la sección y ensayar el registro de aguas arriba en forma separada. Para esto, se taponarán todas las cañerías que terminan y comienzan en dicho registro y se llenará el mismo hasta el mismo nivel establecido para el ensayo de la cañería. Se determinará la pérdida en el registro. La pérdida en el registro podrá ser deducida de la pérdida total de la sección, para obtener la pérdida de la cañería en sí.

Después de este ensayo se impermeabilizará el registro por un método aprobado por la Fiscalización.

Los registros que no se llenen con agua durante los ensayos de la cañería, se ensayarán separadamente en la forma arriba señalada.

En las zonas donde exista napa freática alta, se excavará un pequeño pozo adyacente al registro de aguas arriba, 24 horas antes de efectuar el ensayo. La altura de ensayo de 1.50 m especificada, se medirá a partir del nivel de agua freática existente en el pozo.

Ensayo por Aire a Baja presión

El Contratista suministrará todo el equipo, herramientas, instrumentos y mano de obra necesarios para efectuar el ensayo por aire a baja presión.

El equipo y los instrumentos a ser suministrados incluirán, pero no se limitarán a los siguientes: tapones, compresor de aire, manómetro con rango de 0 a 1 kg/cm², con subdivisiones de 0.01 kg/cm² y una precisión de 0,005 kg/cm².

Deberán ser certificados por un laboratorio, aprobado por la Fiscalización, por lo menos una vez en los últimos cinco meses el manómetro, los accesorios y dispositivos de control de aire. También se incluirá un dispositivo de seguridad conectado con el equipo de prueba y con la tubería ensayada que limite la presión aplicada a no más de 0,7 kg/cm².

El equipo de ensayo se ubicará sobre la superficie del terreno y estará diseñado de tal manera que permita dejar escapar todo el aire comprimido de las tuberías, sin que para ello el personal tenga que entrar en el registro.

Se pondrá especial cuidado para asegurar los tapones de tal manera que no sean expelidos por el aire comprimido. No se permitirá la entrada de personal en los registros mientras la tubería esté bajo presión. En las zonas donde la capa freática sea alta, el Contratista determinará su altura.

El aire se insuflará lentamente a la tubería taponada hasta alcanzar la presión de 0,25 kg/cm² por encima de la correspondiente a la capa freática donde esté sumergida la tubería. Se determinará la pérdida de aire midiendo el tiempo que tarda en descender a 0,25 a 0,15 kg/cm², ambas presiones por encima de la del agua freática. La tubería se considerará aceptable, si el tiempo así determinado no es menor que tres (3) minutos.

Los ramales domiciliarios conectados a los colectores durante el ensayo se considerarán como parte de la tubería principal y no se harán ajustes en los tiempos por este concepto.

Pruebas para la Recepción Provisoria

Antes de proceder a la recepción Provisional, se efectuarán prueba de funcionamiento de las tuberías, una de paso del tapón y otra para comprobar el correcto escurrimiento de los líquidos. El Contratista deberá arbitrar todas las medidas para llevar a cabo los ensayos en obra.

Los hará con agua limpia, debiendo habilitar para tal fin un circuito provisional de agua, corriendo todos los gastos por su exclusiva cuenta. Tendrá a su cargo la reparación de los desperfectos que se pongan de manifiesto al realizarse dichas pruebas, sin que por ello tenga derecho a formular reclamación de naturaleza alguna, ni solicitar prórroga del plazo contractual. En ningún caso se acordará la Recepción Provisoria hasta no haber cumplido satisfactoriamente con las pruebas antes dichas.

Estas pruebas son independientes de las que deban hacerse en oportunidad de la ejecución de cada tramo de cañería.

Forma de medición

Las tuberías instaladas serán medidas por metro lineal de tubería colocada y probada de acuerdo a los planos y a estas especificaciones, una vez haya sido aceptada por la Fiscalización. Las tuberías se han denominado según el diámetro comercial de las mismas. (Ver Planillas de Medición de Rubros).

3.11 Provisión y ejecución de conexiones domiciliarias

Materiales

El material y las tuberías y accesorios de los ramales domiciliarios es PEAD, el mismo que el adoptado para las tuberías de la red.

El diámetro de los ramales domiciliarios para las viviendas unifamiliares será de 100 mm, salvo instrucciones específicas de la supervisión. Se instalarán frente a toda casa o lote donde exista o se proyecta una construcción, conforme a los planos en las zonas indicadas en los planos. En las zonas en las que se prevé sistemas condominales la Fiscalización indicar en que lotes se debe realizar estas conexiones.

El ramal domiciliario comprende desde el colector cloacal hasta pasar 0,20 m el cordón de la vereda.

Método Constructivo

La conexión a la red se realizará por medio de un accesorio de empalme tipo “Selim 90° Elástico” o similar cuando la tubería colectora es de 150 mm, en tanto que dicha conexión se realizará con un accesorio de empalme tipo “Selim compacto JEI” o similar, cuando la tubería es mayor a 150 mm.

Luego de colocado el empalme en la tubería, deberá realizarse la perforación en el colector por medio de una sierra circular, tarea que deberá realizarse con sumo cuidado de manera a no lesionar el colector ni la pieza de empalme.

La conexión de las instalaciones internas de los inmuebles será ejecutada por el MOPC luego de cumplidos los trámites administrativos correspondientes por parte de los clientes.

Forma de Medición

Las conexiones domiciliarias serán medidas por unidad de conexión terminada de acuerdo a estas especificaciones una vez haya sido aceptada por la Fiscalización.

3.12 Registros de inspección

Los registros de inspección a ser utilizados serán de Hormigón prefabricado, mampostería o PEAD corrugado, de forma y dimensiones indicadas en los planos correspondientes.

La distancia entre registros de inspección consecutivos no superará los 100 m.

Bases y fondo de los registros

Las bases o asientos de los registros serán de hormigón in situ o piezas prefabricadas según se establecen en los planos.

Los canales de escurrimiento serán en forma de “U”, con fondo semicircular y paredes verticales. El tirante de estos canales, en el punto donde sea menos profundo, será igual al diámetro del tubo de salida.

Dichos canales deberán quedar perfectamente empalmados con los caños de modo que no haya filtraciones.

La superficie de los canales llevará una capa de 25 mm., de revoque de mortero de cemento en mezcla 1:1 por volúmenes perfectamente lisa, libre de rayas e irregularidades.

No se permitirá la circulación de agua sobre superficies revocadas hasta transcurridas 72 horas después de hecho este trabajo, a menos que se empleen en el mortero productos aceleradores aprobados por la Fiscalización.

Cuerpo del registro

La forma, dimensiones y todos los detalles a tener en cuenta para los registros de inspección prefabricados a utilizar, se encuentran indicados en los planos correspondientes.

Las piezas prefabricadas deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los planos, estas Especificaciones y las Especificaciones Estándares que guardan relación con la prefabricación del hormigón. Se tendrán en cuenta asimismo las recomendaciones del fabricante sometidas al criterio de la inspección de la obra.

Los marcos y tapas para los registros deberán ajustarse a lo indicado en los planos de detalles y serán colocados al nivel del pavimento por medio de un anillo de hormigón, que se construirá sobre la cámara de manera tal que no quede ningún espacio entre el pavimento y la tapa del registro.

Las operaciones de movimiento y montaje de los elementos prefabricados de hormigón deberá ser objeto de estudio detallado por parte del Contratista, el que preparará un listado de las diferentes operaciones y de los cuidados o precauciones especiales a observar en cada etapa de colocación de las piezas. Dicho listado deberá estar permanentemente en la obra para consulta del personal encargado de dicha tarea.

La Fiscalización, sin que ello implique responsabilidad de su parte, podrá requerirlo en cualquier momento, así como toda aclaración o complementación que juzgue conveniente para la seguridad de la maniobra y del personal afectado a la misma.

Los dispositivos necesarios para el montaje serán de reconocida calidad y, en el caso en que debiera construirse especialmente para el trabajo, su fabricación deberá ser confiada a talleres de reconocida capacidad.

Deberán cuidarse todos los detalles referentes a la seguridad de la maniobra y, en la medida de lo posible, emplear dispositivos de seguridad. En particular no se aceptará el empleo de mecanismos, perfiles u otros elementos de recuperación, sin un control previo de sus dimensiones y características físicas.

El manejo, almacenaje y montaje de las piezas prefabricadas deberán hacerse con extremo cuidado para evitar situaciones que puedan derivar en rotura o daño de las mismas.

El Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer las piezas dañadas a su propio costo.

Los puntos de apoyo durante el transporte y montaje deberán ser aproximadamente los mismos que los correspondientes a la posición final definitiva, salvo que se autorice otra cosa.

No obstante, la aprobación del método de transporte y montaje no eximirá al Contratista de su responsabilidad de reemplazar las piezas dañadas, como se especifica anteriormente.

El gerente de obra podrá aprobar la ejecución de registros de mampostería según la conveniencia técnica del proyecto, ejecutándose de acuerdo a los detalles contenidos en los planos de proyecto y de acuerdo a las normas de buena construcción y sin que esto genere un costo adicional respecto a la ejecución de un registro de idénticas características de hormigón prefabricado.

Caídas en los registros

Cuando los caños que llegan a un registro tienen una cota mayor a 50 cm., a la cota del fondo del registro, el acceso al mismo se hará por medio de una Te y un caño de bajada externo al registro con un codo de 90° en su parte inferior, conforme plano de detalles.

3.13 Construcción de cruce de arroyo

El cruce aéreo de tuberías sobre arroyos se ejecutará introduciendo las conducciones de plásticas en tubos de acero estructural S-355 con las dimensiones y espesores que se indican en el proyecto.

Opcionalmente, si la Fiscalización considera más adecuado la ejecución mediante el anclaje a puentes o estructuras ya existentes el cruce se podrá ejecutar con conducciones de hierro fundido, con bridas tipo k-12. Los elementos serán de metal galvanizado.

3.14 Obras de hormigón armado

3.14.1 Cementos

Definición

Son los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

Normativa

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).
- UNE 80307:2001. Cementos para usos especiales.
- UNE 80305:2001. Cementos blancos.
- UNE 80303-1:2001. Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
- UNE 80303-1:2001/1M:2006. Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
- UNE 80303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
- UNE 80303-2:2001/1M:2006 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

Tipo de cemento y especificaciones

El cemento a emplear para la fabricación de hormigón será del tipo CEM I con una clase de resistencia de 32,5 o superior. Este cumplirá con las prescripciones mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad indicadas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Recepción

Se verificará que éstos se adecuan, en el momento de la entrega, a lo especificado en el proyecto o, en su caso, en el pedido, y que satisface las prescripciones y demás condiciones exigidas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

La recepción comprenderá:

- Control de la documentación, incluidos los distintivos de calidad, en su caso, y del etiquetado.
- Control del suministro mediante inspección visual.
 - o Se comprobará que el cemento no presenta síntomas de meteorización relevante con el volumen suministrado, no contiene cuerpos extraños y no presenta de manera evidente muestras de heterogeneidad en su aspecto o en su color.
 - o En el caso de cementos envasados, se comprobará que los envases no presentan indicios de haber estado sometidos a un transporte o almacenamiento inadecuado que puedan haber afectado al cemento.
- Control mediante ensayos.
 - o Se realizarán cuando el responsable de la recepción lo considere necesario.
 - o Los ensayos a realizar serán los indicados en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Almacenamiento

El almacenamiento de los cementos a granel, una vez aceptada la remesa, se efectuará en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos. Los silos estarán protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

El almacenamiento de los cementos envasados, una vez aceptada la remesa, deberá realizarse sobre pallets, o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol.

3.14.2 Agua de amasado

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de hormigones y morteros, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

El agua que se emplee en hormigones y morteros cumplirá las prescripciones de la Instrucción EHE-08, artículo 27º.

Ensayos

Serán de aplicación y de obligado cumplimiento todos aquellos descritos en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

3.14.3 Áridos

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado.

Los áridos se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 28º de la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE-08).

Podrán utilizarse áridos naturales o artificiales, procedentes del machaqueo de rocas, siempre que sean de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arenas de menos densidad exigirá el previo análisis en laboratorio para dictaminar acerca de sus cualidades.

Los áridos gruesos podrán obtenerse de graveras o machaqueo de piedras naturales.

El tamaño máximo de los áridos gruesos, nunca será superior a ochenta milímetros.

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños. Estos ensayos se harán cuantas veces sean necesarios, para que la Dirección de la obra apruebe las granulometrías a emplear.

Ensayos

Serán de aplicación y de obligado cumplimiento todos aquellos descritos en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 o bien la indicada por la Fiscalización.

3.14.4 Aditivos

Cualquier tipo de aditivo a emplear, deberá ser aprobado por la Fiscalización y deberá cumplir lo especificado al respecto en el Artículo 29º de la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE-08).

Serán exigibles además los certificados de garantía y ensayos enviados por el fabricante y correspondientes a la partida que se vaya a utilizar.

Ensayos

Cumplirán con lo indicado en este Pliego y a la Instrucción EHE-08.

Antes de comenzar la obra, se comprobarán el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante ensayos previos del

hormigón citados en este pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por el Director de la Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados anteriormente.

3.14.5 Hormigones

Generalidades

Es de aplicación el artículo 30 de la Instrucción EHE-08.

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

Todos los componentes que forman parte de hormigón (arriba mencionados) deberán cumplir las prescripciones incluidas en los artículos 26º, 27º, 28º, 29º de la mencionada norma EHE-08.

Los tipos de hormigón a utilizar serán los siguientes:

- Hormigones en masa:
 - o HL-200. Resistencia de proyecto 20 N/mm².
 - o HNE-20. Resistencia de proyecto 20 N/mm².
- Hormigones armados y pretensados:
 - o HA 25. Resistencia de proyecto 25 N/mm².
 - o HA 30. Resistencia de proyecto 30 N/mm².
 - o HP 30. Resistencia de proyecto 30 N/mm².

NOTA: La resistencia de proyecto del hormigón a utilizar en obra no será inferior a los valores arriba indicados. Además, los hormigones serán resistentes a los sulfatos cuando la agresividad del terreno así lo aconseje.

Quedan suficientemente definidos en el Artículo 30 de la "Instrucción EHE-08" los conceptos y criterios establecidos por la misma como son la resistencia de proyecto, resistencia característica, etc.

Además, la Instrucción desarrolla los ensayos de control relativos a la calidad consistencia, resistencia, durabilidad, etc. del hormigón contemplados y explicados con detalle a lo largo de los Artículos 82º al 89º de la misma (EHE-08), siempre basándose en lo especificado y definido por la correspondiente norma UNE.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio designado por la Dirección de las obras, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

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

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a dos enteros cuarenta centésimas (2,40) y si la media de seis probetas, para cada elemento ensayado, fuera inferior a la exigida en más del dos por ciento, la Dirección de la Obra podrá ordenar todas las medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

En caso de dificultad o duda por parte de la Fiscalización para determinar esta densidad con probetas de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La relación máxima agua / cemento a emplear, será la señalada por el Contratista, salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Fiscalización decidiera otra, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste relevado de las consecuencias que la medida pudiera tener en cuanto a resistencia y densidad del hormigón de que se trate, siempre que hubiera cumplido con precisión, todas las normas generales y particulares aplicables al caso.

Utilización

El hormigón en masa se utilizará en las soleras de apoyo de los tubos, obras de fábrica de hormigón en masa, macizos de anclaje, refuerzos de tubería, en presoleras de arquetas y soleras de aceras.

El hormigón HA-25 y HA-30 se utilizará en obras de hormigón armado que deberán quedar vistas al exterior, tales como depósitos de hormigón armado, decantadores, etc. y en las obras de estructura de los edificios, casetas, arquetas, etc.

NOTA: Las resistencias indicadas, constituyen el mínimo valor de resistencia para uso en cualquiera de los casos.

Ensayos

El control de la calidad del hormigón se extenderá normalmente a su calidad, resistencia y durabilidad.

La toma de muestras del hormigón para la realización de cualquier ensayo se realizará según lo especificado en la UNE 83300:84.

El control de la consistencia del hormigón se realizará en todas las amasadas. Se determinará mediante el asiento en el cono de Abrams (norma UNE 83.313:90).

El control de la resistencia del hormigón se realizará según lo especificado por la Instrucción EHE-08, artículo 84. El control será estadístico.

La obra se dividirá en lotes para la comprobación de su resistencia a compresión. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología distinta. Todos los amasados procederán del mismo suministrador, estarán elaborados con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

Serán de aplicación para los ensayos del hormigón las siguientes normas:

- Determinación de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams (UNE 83313:1990).
- Toma de muestras de hormigón fresco (UNE 83.300:1984).

- Fabricación, conservación y rotura de probetas de hormigón (UNE 83301:1991 y UNE 83304:1984).

Puesta en obra

La puesta en obra del hormigón seguirá lo estipulado en el Artículo 71 de la EHE-08.

No se colocará ningún hormigón en obra sin la presencia de un representante de la Dirección de la Obra, a cuyo efecto el Contratista comunicará a dicha Dirección la programación del hormigonado, quien podrá exigir la retirada, a cargo del Contratista, del hormigón que no se coloque de acuerdo con esta condición.

En general no se dejarán transcurrir más de cuarenta y cinco minutos entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y consolidación. No se colocarán en obra amasadas que acusen principio de fraguado, desecación o disgregación. Tampoco se utilizarán pastas que hayan acusado anomalías de fraguado o miscibilidad.

Las precauciones a considerar antes del hormigonado son:

- Hacer una limpieza general de materias extrañas. Cuando los elementos sean estrechos y altos, se dejarán aberturas en la cara inferior para facilitar la limpieza.
- Se observará la buena disposición de los hierros de las armaduras.
- Los encofrados serán impregnados con desencofrantes.
- Antes de verter el hormigón sobre un terreno, se saturará y limpiará el mismo. Después de ser limpiado, si las superficies presentaran charcos o zonas con exceso de agua, deberá ser eliminado ese exceso.
- Antes de hormigonar una nueva capa sobre otra parcialmente fraguada, se limpiará la superficie de elementos poco adheridos y se quitarán los posibles charcos formados por el agua de curado. Si el hormigón antiguo lleva colocado más de un día y menos de tres se quitará la lechada superficial y se limpiará la superficie de contacto con chorro de aire y agua a presión procurando que no se formen charcos. Cuando el hormigón fraguado tenga más de tres días, se picará moderadamente la superficie hasta descarnar los áridos y después con chorro de agua y aire a presión con cuidado, para que no se queden charcos, interponiendo una delgada capa de mortero de dosificación análoga a la del hormigón que se va a colocar entre éste y la capa subyacente ya endurecida. En este último caso todos los gastos derivados de estas operaciones serán a cargo del Contratista.

Si es necesario el hormigonado nocturno deberá haber la suficiente iluminación en todas las partes de la obra a hormigonar.

El Contratista deberá someter a aprobación de la Fiscalización las instalaciones de puesta en obra del hormigón que piensa utilizar, así como los procedimientos de construcción que también piensa utilizar para los hormigonados, incluyendo planos, programas y métodos de colocación del hormigón.

Los dispositivos de vertido evitarán la disgregación y desecación de mezclas, suprimiendo las vibraciones, sacudidas repetidas y caídas libres de más de uno con cinco metros de altura. Queda suprimido también el paleo y el avance por vibración a lo largo de los encofrados para distancias superiores a dos metros. Cualquier indicio de segregación originará la eliminación de la amasada o amasadas.

El hormigón, una vez depositado en los encofrados, se vibrará de manera que adquiera la compacidad deseada al buen fin de la obra.

Se dejará de vibrar cuando la lechada del cemento suba a la superficie o aflore por las juntas del encofrado.

Durante este proceso no se descolocarán las armaduras.

Cuando se coloque el hormigón en dos tongadas consecutivas, el vibrador tendrá que entrar en la tongada anterior, la cual no tiene que haber comenzado a fraguar.

Una vez completado el hormigonado se evitará que la estructura esté sometida a choques y vibraciones, lo mismo que al tránsito de operarios o la colocación de cargas durante los primeros cinco días.

Hormigonado en tiempo caluroso

Se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40° C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección Facultativa, se adopten medidas especiales.

Curado

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

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y del grado de humedad del ambiente., etc. El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Artículo 27 de la EHE-08.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos, agentes filmógenos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización de la Dirección Facultativa.

3.14.6 Barras de acero para armar

Generalidades

Son barras de acero cuya superficie presenta resaltos o corrugas que mejoran la adherencia con el hormigón, que forman estructuras de hormigón armado

El acero a emplear estará formado por barras corrugadas, mallas electrosoldadas, y armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los aceros para armaduras cumplirán las condiciones de los artículos 32º, 33º, 34º y 35º de la "Instrucción EHE-08".

Montaje

La colocación de la ferralla se hará de acuerdo con lo especificado en EHE-08.

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

Los separadores entre las armaduras y los encofrados serán de hormigón suficientemente resistente, con alambre de atadura empotrado en él.

Cuando las armaduras a emplear excedan en longitud a las normales del mercado, el Contratista estará autorizado a utilizar empalmes mecánicos sancionados por la práctica, previa aprobación de la Fiscalización, debiendo presentar oportunamente la modificación correspondiente al plano de armaduras. Los métodos de soldadura deberán ser aprobados previamente por la Fiscalización.

La Fiscalización será informada de la finalización de la colocación de la ferralla y de la fecha en que se procederá al hormigonado, con una antelación de tres días sobre la fecha del hormigonado.

La Fiscalización podrá rechazar la colocación de los hierros si esto no se ha realizado de conformidad con los planos o con las Prescripciones Generales.

Materiales

Las armaduras pasivas y activas cuya utilización ha sido prevista en el presente proyecto estarán constituidas por barras redondas corrugadas (alta adherencia) de acero B-500-S. Tanto en el transporte como en el almacenamiento, la barra deberá ser adecuadamente protegida contra la lluvia, humedad del suelo y eventual agresividad de la atmósfera. Deberá ser convenientemente separada por tipos, calidades, diámetros y procedencias. Antes de su utilización, deberá verificarse su estado y asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. En particular, no se admitirá la utilización de barras con su superficie oxidada, debiendo en este caso cepillarse con cepillo de púas hasta desprender por completo la herrumbre y comprobar posteriormente el calibre resultante de la operación.

Ensayos

Serán según lo indicado en los artículos 88º y 89º de la Instrucción EHE-08.

A la llegada a la obra de cada partida, se realizará una toma de muestras y sobre éstas, se procederá a realizar una comprobación de la sección equivalente, una revisión de las características geométrica de los resaltos de las barras, se realizarán los ensayos de

doblado-desdoblado, ensayos de tracción para determinar el límite elástico y los ensayos de soldeo.

Dichas actuaciones se realizarán tanto en aceros certificados como en los no certificados. Si la partida es identificable y el Contratista presenta una hoja de ensayos, redactada por un Laboratorio dependiente de la Factoría Siderúrgica, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series. La presencia de dicha hoja no eximirá en ningún caso, la realización del ensayo de doblado.

Independientemente de esto, la Fiscalización determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características anteriormente reseñadas.

3.14.7 Concretos a la vista

Se refiere a los concretos cuyo acabado exterior, se dejará como definitivo. El cumplimiento de este aspecto deberá ser muy estricto. Cualquier error en el mismo será corregido por el Contratista a su costo. Si la reparación no es satisfactoria, por su apariencia estética o porque afecte la estructura, se ordenará la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del Contratista

3.14.8 Acabados de superficies de concreto

El acabado de todas las superficies será ejecutado por el personal técnico y experto y se hará bajo la vigilancia de la Fiscalización la cual medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí especificados.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasificarán como brascas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades brascas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se considerarán como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas.

Superficies Formaleteadas. Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en tres grupos: tipo A-1, tipo A-2, tipo A-3. En términos generales y a menos que la Fiscalización ordene o autorice otro tipo de superficie para ciertas obras, ellas correspondientes a la siguiente clasificación:

Superficie Tipo A-1. Corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por llenos. No necesitarán tratamiento especial después de retirar las formaletas, con excepción de la reparación de concretos defectuosos. La corrección de las irregularidades superficiales se hará únicamente en las depresiones mayores de 2 cm.

Superficie Tipo A-2. Corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado especificado a continuación para las superficies A-3. Las irregularidades superficiales, medidas como se indicó anteriormente no serán mayores de 3 mm para las graduales. Todas las irregularidades brascas en la superficie A-2 y las graduales que excedan los límites permisibles, se suavizarán por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar la irregularidad.

Las superficies tipo A-2 no requieren tratamiento especial con excepción de la reparación de las superficies defectuosas.

Superficie Tipo A-3. Corresponde a las superficies de las estructuras en forma destacada a la vista del público y donde la apariencia estética es de especial importancia o a las estructuras hidráulicas donde las superficies deben ser lisas. Las irregularidades superficiales brascas no excederán de 3 mm y las graduales no serán mayores de 5mm.

Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten mucho de lo especificado serán sometidas al tratamiento o a la demolición si es del caso.

Superficies No Formaleteadas. Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales tendrán una pequeña pendiente. La pendiente para superficies de poco ancho será aproximadamente de 3% y para las superficies amplias, tales como pisos, será de 1% al 2%, si no se encuentra indicada en los Planos.

Los acabados para los diferentes tipos de superficies de concreto se clasifican en tres grupos: E-1, E-2 y E-3, cuyas características se indican en los numerales siguientes.

Acabado Tipo E-1 (Acabado a Regla y/o helicóptado). Se aplicará para superficies no formaleteadas que vayan a estar cubiertas por llenos, concretos y otro tipo de acabados como el Pavidur o similar. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados E-2 y E-3. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla o helicóptero para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada.

Las irregularidades superficiales, brascas o graduales, no serán mayores de 10 mm.

Acabado Tipo E-2 (Acabado a Llana). Se aplica a las superficies no formaleteadas que no van a cubrirse con llenos o concreto. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o manual y se empezará tan pronto como las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución, según lo determine la Fiscalización. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla.

No podrá trabajarse con llana la superficie de concreto fresco, ya que ello producirá segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.

Las irregularidades de las superficies, brascas o graduales, no serán mayores de 5 mm.

Acabado Tipo E-3 (Acabado con Palustre). Se aplicará a las superficies no formaleteadas, que no vayan a recibir otro material de acabado. Se obtendrán mediante el uso de palustre, aplicando presión adecuada para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero solo después de que la superficie trabajada con llana haya endurecido, para evitar que la lechada y el material fino se irregularidades o huellas del palustre. No se permitirá el “esfaltado” de la superficie.

Acabado Tipo E-4 (Acabado con endurecedor y pulida mecánica). Se aplicará a las superficies no formaleteadas, que no vayan a recibir otro material diferente endurecedor. Se obtendrán mediante el uso de palustre, aplicando presión adecuada para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero solo después de que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente, para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. Una vez endurecida la mezcla aplicada se empleará una maquina pulidora con el fin de darle acabado final a la superficie. Esta no

podrá quedar con irregularidades o huellas y no se permitirá el “esmaltado” de la superficie.

3.14.9 Formaletas

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones. El material para las formaletas será escogido por el Contratista; la selección dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos la Fiscalización aprobará la formaleta a utilizar.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma y resistir todas las solicitaciones a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva de 200 kgf/m² o cualquier otro tipo de carga y deberán estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de mortero.

Todas las superficies interiores de las formaletas estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactadas, de color y textura normales y uniformes. El Contratista retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie especificada.

El desencofrado se hará cuando el concreto se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita de la Fiscalización.

En casos especiales y en donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de las mismas, la Fiscalización podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura e inmediatamente se retiren las formaletas, se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y el curado correspondiente, como se indica en este numeral.

Tableros. La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie del concreto. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimiento de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas Especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

3.15 Acero laminado en estructuras

Generalidades

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.

Salvo decisión en contra de la Fiscalización, el acero a utilizar en los perfiles laminados, y en los elementos de unión será S 275 JR.

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 normativa actual por el Código Técnico de la Edificación, con las limitaciones establecidas en ella.

El acero laminado cumplirá lo establecido en el apartado 4 del DB-SE A del CTE, siempre que sus características mecánicas estén dentro de las especificaciones siguientes:

- Carga de rotura: Comprendida entre cuarenta y dos y cincuenta kilopondios por milímetro cuadrado.
- Límite elástico: Superior a veinticinco kilopondios por milímetro cuadrado.
- Alargamiento mínimo de rotura: Veinticuatro por ciento.
- Resiliencia mínima: Dos con ocho kilopondios por metro, a más veinte grados centígrados.

Los contenidos máximos en azufre y fósforo serán inferiores a cinco (5) diezmilésimas y su contenido en carbono, inferior a veinticuatro (24) diezmilésimas.

Las condiciones de plegado serán las establecidas en el CTE.

Los electrodos a utilizar para la soldadura serán de cualquiera de los tipos de calidad estructural, definidos en la norma UNE 14003. La clase, marca y diámetro a emplear, serán propuestos por el Contratista a la Dirección de la Obra, antes de su uso, para su aprobación.

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.

Ensayos

Por cada lote compuesto por 20 t o fracción, se determinarán, las siguientes características según las normas de ensayo que se especifican:

- Dimensiones, tolerancias, CTE.
- Límite elástico, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).
- Resistencia a la tracción, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).
- Alargamiento de rotura, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).
- Ensayo de aplastamiento, UNE 7.208 (S / NBE-EA-95), UNE-EN 10.219:1.998.
- El tamaño de la muestra será de 1,50 m.

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica, podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción. Independientemente de ello, la Fiscalización determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características reseñadas las cuales serán de cuenta del Contratista.

3.16 Maderas

Generalidades

Se utilizará la madera para realizar entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, etc.

Las condiciones a cumplir por la madera para los usos anteriores serán las siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.

- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de la madera serán, en caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera terminada a sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de maderas sin descortezar.

3.17 Pilotes perforados

Descripción

Este trabajo consiste en la perforación y extracción de suelo, en el volumen que abarca la fundación del pilote, del diámetro y profundidades indicadas en los planos respectivos (mediante equipos de percusión y/o rotativos, utilizando baldes, helicoides, cucharas, trépanos, o cualquier otra herramienta de excavación que permita efectuar el avance de las excavaciones), su distribución en los lugares que indicará oportunamente la Fiscalización de la obra; la provisión y colocación de armaduras de acero y del colado de hormigón.

Cuando las perforaciones presenten características de inestabilidad, deberá procederse al encamisado temporario o permanente de las mismas mediante tubería metálica o de hormigón o al empleo de lodo bentonítico para soporte de las paredes de la excavación durante las tareas de instalación de la armadura y hormigonado del fuste. Deberá contemplarse, en caso de resultar necesario, el desvío del curso, la ejecución de ataguías, drenajes, bombeos, apuntalamiento, tablestacados provisorios, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, y el relleno de los excesos de las excavaciones en el caso que los hubiere.

El Contratista deberá presentar para su aprobación la metodología constructiva, dentro de los 10 (diez) días corridos contados a partir de la fecha de iniciación de los trabajos. La misma deberá contener cálculo y memoria técnica de los pilotes, metodología propuesta para la ejecución de las tareas, planos constructivos, especificaciones técnicas, equipos a utilizar y toda otra información necesaria, a fin de asegurar la efectiva y correcta construcción del pilotaje. La aprobación de la metodología constructiva por parte de la Fiscalización no exime a la Contratista de la responsabilidad que le compete. Para la presente especificación rige todo lo establecido en el apartado de obras de hormigón.

Ejecución de los pilotes

Estudios Geotécnicos.

El Contratista estará obligado, antes de comenzar con las excavaciones, hacer un número mínimo de ensayos, según el criterio de la Fiscalización, hasta cota de fundación de los

pilotes, con extracciones de muestras continuas de suelo, roca o agua subterránea mientras se realiza la excavación para los pilotes y llevar a cabo los ensayos in situ normal de penetración dinámica (SPT) - cada metro- y/o de laboratorio que resulten necesarios. Dichos estudios deberán estar a cargo de personal idóneo bajo la supervisión de un profesional especializado, quien deberá realizar un informe técnico con las recomendaciones necesarias.

El muestreo, manipulación y posterior transporte y ensayo de las muestras deberá ser conforme a Normas y Procedimientos de Calidad establecidos y aceptados. La Fiscalización de la obra determinará, si la presencia de suelos no aptos para fundar exige un cambio de la cota de fundación, para dar cumplimiento con la exigencia de tensiones admisibles mínimas del proyecto. Cuando a juicio de la Fiscalización, existan dudas con respecto a la calidad del terreno para fundar, esta podrá exigir la realización de cualquier ensayo, a mayores profundidades, que permita obtener la óptima capacidad portante del suelo y la cota de fundación. Todos los gastos ocasionados por la realización de los ensayos estarán a cargo de la Empresa Contratista.

Excavación.

Las excavaciones para los pilotes, de acuerdo a sus características y a los estudios mencionados en el párrafo anterior, podrá hacerse empleando lodo bentonítico de densidad adecuada que garanticen la estabilidad de las paredes de las excavaciones. En caso contrario la excavación deberá ser encamisada utilizando a tal efecto tubos metálicos.

La necesidad de su utilización y metodología constructiva derivada de su aplicación deberá ser aprobada por la Fiscalización con la debida antelación a la puesta en marcha de las tareas para no retrasar el cronograma general de la obra; indicando el tipo de material, el espesor, métodos de soldadura y todo otro dato que sea requerido por la Fiscalización. El trabajo especificado no recibirá pago adicional alguno. Se deberá evitar que el suelo en la cota de fundación sea perturbado durante las operaciones de hincado de las camisas, excavación interior y posterior relleno del pilote, a cuyo fin deberá utilizarse mayor carga hidráulica en su interior, mayor profundidad de camisa, o cualquier otro medio aceptado por la Fiscalización.

Si tal fenómeno ocurriera, ascendiendo el suelo dentro de la excavación, el Contratista deberá efectuar investigaciones del terreno, y en base a sus resultados, proponer el método de corrección y/o modificación que garantice la capacidad portante adicional al pilote. No se podrá comenzar con las tareas de hormigonado del pilote mientras no lo autorice la Fiscalización. A este efecto se labrará un acta en que conste la cota de fundación, clase y tipo de terreno.

Armadura de acero.

Las armaduras serán preparadas con anticipación, de acuerdo con las especificaciones y detalles del plano de proyecto. La Fiscalización realizará el control de las armaduras preparadas y autorizará su empleo u ordenará los cambios necesarios si no cumplieran las condiciones anteriores.

Podrá autorizarse el empalme de los trozos armados por soldadura, de acuerdo con la propuesta que a tal fin presentará el Contratista, pero la soldadura tendrá solamente la función mecánica de permitir la unión de las piezas para su correcto manipuleo y no podrá

sustituir a los empalmes, que deberán cumplir con las longitudes mínimas que consten en los planos y/o reglamentarias.

El Contratista propondrá los medios que pretenda usar para garantizar el recubrimiento mínimo exigido para las armaduras, en toda su longitud. Esta propuesta deberá ser aceptada por la Fiscalización. En caso contrario, se establecerá de común acuerdo, una metodología apropiada. Cualquiera sea el método adoptado, se considerará que su costo se encuentra ya incluido en el valor contratado, no pudiendo el Contratista alegar variación de precios por estos eventuales cambios. No se permitirá arrastrar la armadura del pilote apoyada directamente sobre el suelo durante la operación de izado. La armadura deberá estar libre de toda suciedad una vez que se complete el izado, en caso contrario se exigirá su limpieza antes de ser colocada en su posición definitiva.

El izado y colocación de armaduras dentro de las perforaciones se realizará lentamente, evitándose sacudidas, golpes y deformaciones permanentes de las barras principales y sus estribos. Consecuentemente, no se permitirá colgar a las armaduras de los estribos, debiendo utilizar otro sistema. El sistema a utilizar deberá garantizar que las armaduras mantendrán su forma y disposición relativa dentro de los pozos.

Colocación del hormigón.

La colocación del hormigón se efectuará por medio de mangas que deberán llegar hasta el fondo de la excavación. El Contratista debe proponer y la Fiscalización evaluará, la metodología para establecer la interface o separación entre el lodo bentonítico y el hormigón vertido hasta que éste alcance la profundidad máxima. La extracción de la manga de llenado se realizará bajo el control de la Fiscalización. El Contratista deberá proveer los medios apropiados para identificar los tramos de tubería que se fueran retirando, o bien la manera de comprobar, en cualquier momento, la profundidad de la boca de la manga. También pondrá a disposición de la Fiscalización, los equipos y mano de obra idóneos para la comprobación de las alturas alcanzadas por el hormigón durante el proceso de llenado. La boca inferior de la manga de llenado deberá quedar sumergida por lo menos 4,00 m en el hormigón colocado, después de retirar cada tramo de tubería. El último tramo se retirará después que el hormigón que rebalsa no presente contaminación apreciable con lodo bentonítico. El Contratista deberá asegurar la provisión de hormigón elaborado en planta en la cantidad suficiente para producir, sin interrupciones, el llenado de un pilote más el derrame del hormigón contaminado. En el caso de no poder cumplimentarse esa condición, la Fiscalización no autorizará el comienzo del llenado. Todas las operaciones de correcciones o modificaciones que sean necesarias efectuar, serán por cuenta y cargo del Contratista.

Desmoché.

El desmoché podrá iniciarse después de transcurridas 72 horas de la terminación de las operaciones de llenado. El Contratista podrá establecer su propia metodología mientras cumpla con las condiciones siguientes y deberá tomar todos los recaudos necesarios para evitar daños en el resto del pilote:

- Los hierros principales no deberán doblarse ni separarse y quedarán contenidos dentro de la masa de hormigón de cabezales. Los estribos podrán retirarse. Si se utilizara martillos neumáticos, se evitará golpear directamente sobre los hierros.

- El desmoché deberá eliminar toda la zona de hormigón fisurado, defectuoso o contaminado con el lodo bentonítico, aunque fuera necesario demoler por debajo del nivel inferior previsto para la estructura de vigas. La camisa podrá ser destruida para lograr este propósito, sin necesidad de reponerla a posteriori. El pilote podrá ser reparado de manera tal de proporcionar una sección completa horizontal, plana y adecuada en correspondencia con el nivel de enrase.

Control de los pilotes

Se deberán realizar los siguientes controles:

- Control de calidad de pilotaje - Control de integridad de pilotes “in situ”: Se deberá realizar en los pilotes que forman la fundación, a pedido de la Fiscalización.
- Control de la capacidad de carga de pilotes: Se deberá realizar, a pedido de la Fiscalización por lo menos un (1) pilote que forman la fundación del elemento a construir.

Generalidades.

Los ensayos se realizarán en un todo de acuerdo a lo establecido en la presente especificación y a las normativas del ACI318, AASHTO.

Responsabilidad en la ejecución de los ensayos e interpretación de resultados.

Los ensayos, interpretación y juzgamiento de resultados, se realizarán bajo la total responsabilidad de profesionales y/o laboratorios especializados capaces de demostrar la capacidad técnica y experiencia en este específico campo del conocimiento; a tales fines la Empresa presentará los antecedentes que sobre la materia exhiban los mencionados profesionales y/o laboratorios especializados. Se deja expresa constancia que la Fiscalización se reserva la prerrogativa de la aceptación o rechazo de quienes sean propuestos por la Empresa.

Los profesionales y/o laboratorios especializados propuestos por la Empresa Contratista y aceptados por la Fiscalización, presentarán a través de su comitente y con suficiente anticipación a la realización de los ensayos, una redacción detallada de las tareas a llevar a cabo para la ejecución de la misma, a los efectos de someterla a la aprobación de la Fiscalización. Una vez realizado el ensayo, los responsables del mismo deberán expedir el correspondiente informe con sus conclusiones definitivas y categorías respecto del universo de resultados obtenidos; dicho informe será presentado en un lapso no superior a los diez (10) días corridos a partir de la terminación del ensayo.

Costo de los ensayos.

Todos los gastos directos o indirectos que demandaren la concreción de estas pruebas, o cualquier otra prueba que a juicio de la Fiscalización o de la Superioridad fuera necesario y no contemplada en el mismo, son por cuenta exclusiva de la Empresa Contratista y por lo tanto se consideran incluidos dentro de los precios cotizados para el presente ítems, no recibiendo pago directo alguno. Los ensayos de carga directa se realizarán en un todo de acuerdo a lo establecido en la presente especificación y a las normativas del ACI318, AASHTO o normativa vigente.

Responsabilidad en la ejecución de los ensayos e interpretación de resultados.

Los ensayos de carga directa, interpretación y juzgamiento de resultados, se realizarán bajo la total responsabilidad de profesionales y/o laboratorios especializados capaces de demostrar la capacidad técnica y experiencia en este específico campo del conocimiento; a tales fines la Empresa presentará los antecedentes que sobre la materia exhiban los mencionados profesionales y/o laboratorios especializados. Se deja expresa constancia que la Fiscalización se reserva la prerrogativa de la aceptación o rechazo de quienes sean propuestos por la Empresa. Los profesionales y/o laboratorios especializados propuestos por la Empresa Contratista y aceptados por la Fiscalización, presentarán a través de su comitente y con suficiente anticipación a la realización de los ensayos, una redacción detallada de la tarea a llevar a cabo para la ejecución de la misma, a los efectos de someterla a la aprobación de la Inspección. Una vez realizado el ensayo, los responsables del mismo deberán expedir el correspondiente informe con sus conclusiones definitivas, dicho informe será presentado en un lapso no superior a los diez (10) días corridos a partir de la terminación del ensayo.

Interpretación de los resultados.

Si del estudio de los resultados de las pruebas se llegara a la conclusión que las estructuras no presentan las condiciones de seguridad necesarias, a exclusivo juicio de la Inspección, la obra será rechazada.

Costo del ensayo de cargas.

Todos los gastos - directos o indirectos - que demandaren la concreción de estas pruebas, o cualquier otra prueba que a juicio de la Fiscalización o de la Superioridad fuera necesario y no contemplada en el mismo, son por cuenta exclusiva de la Empresa Contratista y por lo tanto se consideran incluidos dentro de los precios cotizados para el presente ítem, no recibiendo pago directo alguno.

3.18 Pavimentos de tipo asfáltico

Generalidades

La pavimentación de las calles una vez terminada la construcción de las obras de alcantarillado y PTAR de Mariano Roque Alonso, se hará con pavimento asfáltico y deberá obedecer a las exigencias indicadas en estas Especificaciones Técnicas o las que indiquen el MOPC o sus representantes.

Preservación del Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener como guía lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales, (ETAS) y demás documentos proporcionados por el MOPC y cualquier otra disposición ambiental de la Municipalidad Local.

Deberá considerarse especial atención en la adecuada explotación de los yacimientos de suelos y piedra y las zonas de préstamo y la posterior readecuación morfológica y restitución de la vegetación, según lo indicado en las ETAS.

Se deberá tener un manejo adecuado de todos los materiales, para este ítem en particular de la manipulación del asfalto.

El Contratista deberá en todo momento minimizar los impactos negativos, y actuar conforme a las indicaciones ambientales del proyecto y a las directrices impartidas por la Fiscalización.

Materiales

Los agregados pétreos serán de rocas basálticas provenientes de canteras previamente aceptadas por la Fiscalización. Los mismos deberán estar libres de materias extrañas y tener dimensiones aproximadamente uniformes, no aceptándose los de estructura tipo laja o aguja. Todo material que presentare signos de descomposición será rechazado y deberá ser retirado inmediatamente de la obra por el Contratista.

El material bituminoso a ser utilizado será del tipo asfalto diluido (RC-2), cemento asfáltico (CAP), o emulsión asfáltica (RMC).

Base de Imprimación

Se procederá inicialmente a la construcción de la base del mismo con un empedrado tipo Telford de 0,20 m de espesor, con piedra tipo cero.

Posteriormente se aplicará un riego de imprimación material bituminoso a fin de facilitar la adherencia entre la base y la carpeta de hormigón asfáltico.

El riego de imprimación se aplicará previa limpieza a fondo del empedrado, no debiendo quedar material suelto de ninguna naturaleza. La temperatura de aplicación del material bituminoso debe estar comprendida entre 60°C y 90°C en el caso del RC-2, y 120°C para el CAP.

La Fiscalización fijará la temperatura para el riego en función de la relación temperatura-viscosidad. La faja viscosidad recomendada es de 20 a 60 seg.

La cantidad especificada es de 1,5 litros/m², y debe ser aplicada lo más uniformemente posible.

El material bituminoso no debe ser aplicado cuando la temperatura ambiente es inferior a 15°C a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas son desfavorables. La calle deberá ser cerrada al tránsito una vez ejecutado el riego.

Carpeta de Rodamiento

La carpeta de rodamiento será de hormigón asfáltico de 0,06 m de espesor como mínimo. El hormigón asfáltico debe resultar de la mezcla en planta del agregado pétreo graduado, material de relleno y material bituminoso.

Se construirá sobre la base imprimada. La distribución y compactación de la mezcla se hará en caliente.

Materiales componentes

Agregado Grueso (retenido por tamiz No. 8). Provenirá de la trituración de piedra basáltica aprobada por la Fiscalización. Debe estar constituida por fragmentos sanos, durables, libres de terrones y sustancias extrañas y debe ofrecer buena adhesividad.

Características:

- Ensayo de Los Ángeles (AASHTO T96-70): desgaste menor que 2 5 %.
- Resistencia al sulfato de sodio (AASHTO T104) en cinco ciclos: pérdida menor que 10%.
- Índice de forma (método T. N. E. 16-67): mayor que 0,5.

- Adhesividad: pasa tamiz 3/4", retiene 1/2", y pasa tamiz 3/8" retiene 1/4", adherencia mayor que 95%.
- Peso específico mayor o igual a 2,7.

Agregado fino (pasa por tamiz No. 8). Puede ser arena y/o material obtenido por la trituración de piedra. Las partículas serán limpias, resistentes, y libres de arcilla, materia orgánica y otras sustancias nocivas, y deberán presentar moderada angulosidad.

Características:

- Resistencia a sulfatos según AASHTO T104.
- Aprobar ensayo petrográfico.
- Ensayo equivalente de arena: igual o mayor al 75%.
- Peso específico igual o mayor a 2,65

Relleno mineral (Filler). Estará constituido por materiales finamente divididos, no plásticos, tales como cemento Portland, cal apagada o polvo calcáreo con un mínimo de 70% de carbonato de calcio.

Estará libre de terrones de arcilla u otros materiales nocivos y cumplirá la siguiente granulometría:

N° Tamiz	% que pasa en seco
30	100
100	90
200	65

Deberá realizarse el ensayo de concentración crítica rellenos minerales según V. N. La aplicación será en estado seco y libre de grumos.

Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral: Los distintos componentes minerales de la mezcla tendrán tamaño y graduación tales y estarán combinados de forma tal que la mezcla cumpla con la exigencia de graduación del cuadro siguiente:

Tamaño criba	% pasante (métodos T-11 y T-27 de AASHTO)	
	Capa ligante	Carpeta
1"	100	-
3/4"	82-100	100
1/2"	70-90	82-100
3/8"	60-82	68-90
N°.4	42-70	50-79
N°.10	30-60	36-67
N°.40	15-40	17-44
N°.80	8-26	10-29
N°.200	3-8	3-8

La fracción retenida entre dos mallas sucesivas no podrá ser menor del 4% del total.

Material Bituminoso

Estará de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, para cemento asfáltico de penetración 85/100. Será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a 177°C.

Características	Método de Ensayo ASTM	Grados de Cap. 85/100
Ensayo de penetración, 100g, 5s a 25°C (0,1 mm)	D-5	85/100
Ductilidad a 25°C, 5cm/min original y después del calentamiento (9 cm./min)	D-113	100
Peso específico a 25°C (mínimo)	D-70	0,995
Viscosidad Saybolt Furol a 135°C (SSF min).	E-102	85
Punto de fulgor, Cleveland. Vaso abierto (°C min)	D-92	235
Punto de ablandamiento (°C)	D-36	47

Cantidad de materiales que será empleada:

Los agregados pétreos y rellenos minerales se utilizarán en cantidades comprendidas entre los siguientes límites:

- Agregado grueso y fino y relleno mineral: 20 a 24 kg por metro cuadrado y cm de carpeta compactada.
- Agregado grueso y fino y relleno mineral: 19 a 24 kg por metro cuadrado y cm de capa ligante compactada.
- Material bituminoso: en proporción al peso total de la mezcla:
 - o Carpeta de rodadura: 4, 6 a 6, 5%
 - o Capa ligante: 4, 0 a 6, 0%
- Estabilidad de la mezcla bituminosa: el método Marshall será empleado para la verificación de las condiciones de vacío, estabilidad y fluencia de la mezcla bituminosa.

Ejecución

Limpieza de la superficie imprimada: previamente a la ejecución de la carpeta de concreto bituminoso, se barrerá la superficie existente, presentándose ésta totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto. Si transcurren más de siete días luego de la imprimación, o en caso de haberse habilitado al tránsito la superficie imprimada, o si ésta hubiere sido cubierta con arena, polvo, etc., se deberá hacer un riego de liga nuevamente.

La temperatura del cemento asfáltico debe ser determinada en función de la relación temperatura-viscosidad. No deberán prepararse mezclas a temperaturas superiores a 177°C.

Distribución y compactación de la mezcla: La mezcla de concreto asfáltico debe ser distribuida solamente cuando la temperatura ambiente se encuentre por encima de 15°C, y con tiempo seco.

La distribución se efectuará en el espesor suelto necesario para lograr, después de rodillado, un espesor mínimo compactado de 0,06 m. Inmediatamente después de la distribución del concreto bituminoso, deberá ejecutarse la compactación con rodillos

neumáticos autopropulsados y rodillo metálico liso tipo tándem, con una carga de 8 a 12 toneladas. Los rodillos neumáticos autopropulsados deben estar dotados de neumáticos que permitan regular la presión de 3,5 a 8,4 kg/m². El equipo debe ser suficiente para compactar la mezcla a la densidad requerida, cuando ella se encuentre en condiciones de trabajabilidad. Los rodillos metálicos lisos tendrán arranques y paradas suaves y deberán ser conducibles sin dificultad en línea recta.

La temperatura del rodillado deberá ser la más elevada que la mezcla bituminosa pueda soportar sin desplazamientos excesivos debido al peso del equipo. Esta temperatura deberá ser determinada experimentalmente.

La superficie de la capa recién acabada deberá ser mantenida sin tránsito hasta su completo enfriamiento.

3.19 Albañilería

Materiales – Generalidades

Todos los materiales a incorporar y a utilizar en los trabajos serán de primera calidad y de primer uso. Los materiales perecederos deberán llegar a la obra en envases de fábrica y cerrados.

Ladrillos

Serán de primera calidad, de pasta arcillosa, homogénea y densa, exentos de sales, materias orgánicas, etc. y, tampoco se aceptarán los provenientes de zonas reconocidas por salitrosas.

Este material será objeto de especial cuidado, de modo a que cada parte de la obra se ejecute con un solo tipo de ladrillo, de color uniforme, de un solo tipo de medidas, perfectamente cocido, plano, sonoro y de aristas vivas, sin grietas, cavernas o núcleos calcáreos. Antes de ser colocados, los ladrillos deberán ser mojados abundantemente. Este procedimiento será común para todos los ladrillos de arcilla cocida.

Los ladrillos podrán ser de fabricación mecánica o de mano, tendrán una resistencia mínima a la compresión de 50 kg/cm², salvo indicación expresa del Fiscalizador.

Si por circunstancias especiales, el Contratista se viera obligado a usar ladrillos de dos o más procedencias no podrán mezclarse en una misma unidad de obra.

Los ladrillos laminados, serán macizos para paredes a la vista. Es importante la utilización de ladrillos de primera calidad.

Las dimensiones son de: 5.50 x 13.00 x 27.00 cm, peso unitario de 2.00 kg aproximadamente.

Además, están los ladrillos huecos que, en caso de requerirse, deberán utilizarse los de 6 agujeros, medidas aproximadas: 17cm x 12 cm h x 23,5 cm de ancho. Deberán también ser de color rojo-amarronado uniforme, de un solo tipo de medidas, perfectamente laminados y cocidos, planos, de aristas vivas, sin grietas, cavernas, ni evidencia de nudos de otro material.

Cales

Las cales grasas resultantes de la calcinación de carbonato de calcio, serán bien cocidas, sin partes duras o partículas extrañas. El apagado se realizará siete días antes de su empleo en morteros de asentamiento y veinte y un días de su empleo en revoques.

La pasta de cal se mantendrá siempre húmeda en pileta adecuada, formada de ladrillos tomados con mortero reforzado y en cantidades suficientes para tenerlas siempre a disposición en las condiciones que se exigen, no pudiéndose guardar apagados más de seis meses. Las piletas de cal, los pozos de estacionamiento y depósitos de mortero deberán estar separados por lo menos un metro de los muros de construcción.

Las cales se obtendrán de la calcinación a altas temperaturas de piedras calizas puras constituidas por Carbonato de Calcio. Serán de dos tipos a saber: Cales Aéreas y Cales Hidráulicas. Su ingreso a la obra será en bolsas.

Cal viva

Se abastecerá en obra en bolsas y al ingresar a la misma lo será sin alteraciones por efectos del aire, humedad o el calor y hasta tanto se apague, se la protegerá de estos agentes cuidadosamente, además de colocarles en lugares cubiertos, apropiados para estos fines.

La extinción o apagamiento se realizará en la misma obra según el procedimiento más conveniente, empleando para esta tarea obreros expertos que no quemen ni aneguen la cal.

Se utilizará agua dulce y su rendimiento mínimo será de 2 litros de pasta por cada kilogramo de cal viva por terrones que se apague. Las albercas en las cuales se practique la operación de apagado de cal serán impermeables, de mampostería y estarán situadas en la vecindad de los obradores donde se bajan las mezclas.

Una vez apagada la cal viva, será depositada en fosas excavadas exprofeso, en el terreno, las cuales se revestirán con mampostería “tanto su fondo como sus paredes” para evitar el contacto con la tierra u otros elementos extraños.

La cal apagada dará una pasta fina blanca y untuosa al tacto. Si las pastas resultaran granulosas y mientras no se compruebe que esto fuera el resultado de haber “quemado” o “ahogado” la cal, la Fiscalización de Obra podrá ordenar el colado de la pasta por tamiz de 900 mallas por cm².

En ningún caso se empleará cal “apagada” antes de su completo enfriamiento. Se considerará que está en condiciones de usar la cal transcurrido por lo menos 72 horas del apagado. Por otra parte, la cal que se utilizará en la obra se apagará, cuando menos, con 10 días de anticipación.

Cales Hidratadas en Bolsas:

Procederán de fábricas acreditadas y serán de primerísima calidad. La pasta deberá ser homogénea y sin grumos. Deberá entrar en la obra en sacos (bolsas de polietileno). Los envases vendrán provistos del sello de la fábrica de procedencia. Se utilizará más para base de pintura sobre revoques.

Cemento

Se los abastecerá en envases herméticamente cerrados, perfectamente acondicionados y provistos de sello de la fábrica de procedencia y de acuerdo a las normas del INTN.

Serán de polvo impalpable que no deje más de un 12% de residuo sobre el tamiz de 900 mallas por cm².

Su peso específico será de 2.60 a 2.70 y en cuanto a su fragüe deberá comenzar dentro de la hora y media de hecho el mortero y terminar en las 30 horas sucesivas.

En ningún caso se aceptará cemento reembolsado, ni aquel que presente señales de fraguado. Se conservará en obra, en sitios secos.

El almacenamiento del cemento se dispondrá en locales cerrados bien secos, sobre pisos levantados y aislados del terreno natural y quedará constantemente sometido al examen de la Fiscalización de Obra, desde su recepción o ingreso a la obra hasta la conclusión de los trabajos en los que los cementos serán empleados.

Además de las revisiones que la Fiscalización crea oportuno realizar directamente, podrá exigir al Contratista que haga comprobar en un Laboratorio Oficial, que la MOPC o la Fiscalización designará, la naturaleza y buena calidad del cemento, por medio de ensayos o análisis mecánicos, físicos y químicos pertinentes.

Todo cemento grumoso o cuyo color esté alterado, será rechazado y deberá ser retirado de la obra dentro de las 48 horas de notificarlo el Contratista por parte de la Fiscalización. Igual temperamento se deberá adoptar con todas las partidas de la provisión de cementos que por cualquier causa se averiasen, deteriorasen, etc., durante el curso de los trabajos.

Arenas

Sumergidas las arenas en el agua no la enturbiarán. Si existieran dudas al respecto se efectuarán ensayos colorimétricos como se indica a continuación:

- Se vierte en una botella graduada de 350 cm³, la arena, hasta ocupar 130 cm³.
- Se agrega una solución de hidrato de sodio al 3% hasta que el volumen después de sacudir sea de 200 cm³.
- Se sacude fuertemente la botella (tapada con tapones esmerilados) y se deja reposar durante 24 horas.
- El color del líquido que queda sin la arena permitirá juzgar si la misma es utilizable de acuerdo a lo siguiente:
 - Incoloro, amarillo claro o azafranado: arena utilizable
 - Rojo amarillento: utilizable solamente para fundaciones, hormigones simples sin armar y albañilería en general, a excepción del enlucido de revoque.
 - Castaño, marrón claro o marrón oscuro: no utilizable.

Cascotes

Los cascotes a emplearse para contrapisos, etc., provendrán de ladrillos (o parte de los mismos) debiendo ser bien cocidos, limpios y angulosos. Su tamaño variara entre 2 a 5 cm aproximadamente.

Excepcionalmente podrán utilizarse cascotes, provenientes de demoliciones de paredes ejecutadas con mezcla de cal. A tal efecto deberá solicitarse previa aprobación por parte de la Fiscalización de Obra, la cual rechazará todo cascote que no reúna las condiciones antedichas al principio y/o que contengan restos de cualquier otro material (salitre, estén sucios, etc.).

Piedra triturada

En la confección se empleará basalto triturado, se exigirá que estos sean limpios, libres de impurezas y piedras en descomposición. Deberá usarse este material de tamaño adecuado para cada estructura.

La composición granulométrica será variada (de 7 a 30 mm), según especificaciones para cada caso.

Hidrófugos

Se utilizarán los productos de marca, nombrados en cada ítem particular de estas especificaciones.

Los asfálticos serán de una preparación especial a base de brea de hulla y arena silícea con exclusión de todo agregado extraño.

Su aplicación se efectuará siempre en caliente.

Los que deban adicionarse con el agua de empastado de las mezclas, serán aprobados por la Fiscalización de obra.

Agua

Tanto en la confección de mezclas para la albañilería, revoques, etc., como para el hormigón destinado a la ejecución de estructuras de hormigón armado, se empleará agua corriente, con preferencia a cualquier otra.

En el caso de no existir, se someterá a un análisis químico al agua que se utilizará.

Será por cuenta del Contratista los gastos que demanden la provisión de agua para la construcción, salvo que se especifique explícitamente lo contrario.

Mezclas- Generalidades

Serán de los tipos indicados en la Planilla de Mezclas que se agregan posteriormente. Las mezclas se batirán con amasadoras mecánicas, dosificando sus proporciones en recipientes adecuados, que contarán con la aprobación previa de la Fiscalización de obra.

No se fabricará más mezcla de cal que la que pueda usarse en el día, ni más mezcla de cemento portland que la que deba usarse dentro de las 2 horas de su fabricación.

Toda mezcla que se hubiere secado o que no vuelva a ablandarse en la amasadora (o mezcladora) sin añadir agua, será desechada. Se desechará igualmente, sin intentar ablandarla, toda mezcla de cemento portland y de cal hidráulica que haya empezado a endurecerse.

Las pastas de argamasa serán más bien espesas que líquidas.

Las partes que se detallan en la Planilla de Mezclas a continuación se entienden como medidas de volumen de material seco suelto, con excepción de las cales vivas apagadas que se tomarán al estado de pastas firmes y del cemento portland y las cales hidratadas (ambas en bolsas de origen) que se comprimirán en envases.

Planilla de Mezclas

- Tipo A: Para contrapisos bajo pisos de mosaicos en general.
 - o ¼ parte de cemento común.
 - o 1 parte de cal hidráulica.
 - o 6 partes de arena mediana.
 - o 8 partes de cascotes cerámicos.
 - o 1 dosis de STATOFIX por cada 50 kg de cemento.
- Tipo B:
 - o 1 parte de cemento.
 - o 4 parte de cal hidráulica en pasta.

- 8 partes de arena mediana.
- Tipo C: Para tabiques de 0,10 - 0,15 y 0,20 m de espesor
 - ½ parte de cemento.
 - 1 parte de cal hidratada.
 - 4 partes de arena mediana.
- Tipo D: Para revoques gruesos de interiores a una capa
 - 1 parte de cemento.
 - 4 partes de cal aérea en pasta.
 - 16 partes de arena.
- Tipo E: Para revoques enlucidos de interiores a dos capas
 - 1 parte de cemento.
 - 4 partes de cal viva aérea en pasta.
 - 20 partes de arena fina.
- Tipo F: Para revoques gruesos exteriores.
 - 1 parte de cemento.
 - 3 partes de cal viva aérea en pasta.
 - 12 partes de arena gruesa.
- Tipo G: Para capas aisladoras de concreto hidrófugas para revoques impermeables en interior de tanques, conductos, etc.
 - 1 parte de cemento.
 - 3 partes de arena fina.
 - 1 dosis de STATOFIX o similar por cada 50 kg de cemento.
- Tipo H: Para revoque en Cielo raso, a la cal.
 - ¼ parte de cemento.
 - 1 parte de cal aérea en pasta.
 - 4 partes de arena fina.
- Tipo I: Para engrosos de cielorraso armados sobre metal desplegado y losas de hormigón armado en general.
Azotado: mezcla de concreto:
 - 1 parte cemento.
 - 3 partes de arena m.Grueso: mezcla tipo B.
- Tipo J: Para contrapisos armados en contacto con terreno natural.
 - 1 kg de hidrófugo batido con 10 L de agua.
 - 1 parte de cemento común.
 - 3 partes de arena mediana.
 - 4 partes de cascotes cerámicos.
- Tipo K: Para alisado bajo piso de Parquet o similar
 - 1 parte de Cemento Portland
 - 2 parte de cal hidráulica hidratada
 - 5 partes de arena mediana
- Tipo L: Mezcla concreto
 - 1 parte de Cemento Portland 1
 - 3 partes de arena mediana.
- Tipo M: Para colocación de tipos de piedra etc.

- ¼ parte de Cemento Portland
 - 1 parte de cal hidráulica hidratada
 - 4 partes de arena mediana.
- Tipo N: Para pisos de concreto.
 - 1 parte de Cemento Portland 1
 - 2 ½ partes de arena fina.
- Tipo O: Para contrapiso sobre losa.
 - 1/8 parte de cemento Portland
 - 1 parte de cal hidráulica.
 - 4 partes de arena gruesa
 - 8 partes de cascotes de ladrillo.
- Tipo Q: Colocación de revestimientos Cerámicos
 - Mezcla tipo marca Klaukol o similar, impermeable para el caso de azulejos que estarán en continuo lavado o mojado.
- Tipo R: Para azotada
 - 1 parte de cemento Portland
 - 4 partes de arena.

Albañilería de ladrillos en elevación

Este epígrafe se aplica a los siguientes rubros:

- FÁB.LADR.1P.HUECO DOBLE 8CM.
- TABIQUE HUECO SENCILLO 4CM.INT.MORT.M-5
- TABIQUE LADRILLO PERFORADO

El Contratista deberá contar con el visto bueno de la Fiscalización de obra antes de proceder a la ejecución de las mamposterías. Será de su exclusiva responsabilidad los gastos que se originen por rechazo de las partidas de ladrillos que a juicio de la Fiscalización no cuenten con la calidad aceptable.

Los ladrillos serán bien mojados, regándolos con mangueras o sumergiéndolos en tinas, 1 hora antes de proceder a su colocación.

Las paredes que deben ser revocadas o rejuntadas, se trabajarán con sus juntas degolladas a 15 mm de profundidad.

Los ladrillos, ya sea que se les coloque de planos o bien de canto, asentarán con un enlace nunca mayor que la mitad de su ancho en todos los sentidos.

Las hiladas serán perfectamente horizontales. Queda estrictamente prohibido el empleo de medios ladrillos, salvo lo imprescindible para la trabazón y en absoluto, el uso de cascotes.

La trabazón habrá de resultar perfectamente irregular, conforme lo que se prescribe.

Las llagas deberán corresponderse según líneas verticales. El espesor de los lechos de mortero no excederá de 15 mm. Los muros, las paredes y los pilares, se erigirán perfectamente a plomo, con paramentos bien paralelos entre sí y sin pandeos.

La erección se practicará simultáneamente y al mismo nivel en todas las partes trabadas o destinadas a serlo, para regularizar el asiento y el enlace de la albañilería.

En las paredes no se tolerará resaltos o depresión con respecto al plano descripto para el haz de albañilería que sea mayor de 1 cm, cuando el paramento deba revocarse, o de 5 mm si el ladrillo debiera quedar a la vista.

Cuando la Fiscalización lo indique se hará la mampostería reforzada y se colocarán en la misma 2 hierros de 6mm de diámetro, cada 4 hiladas.

Las uniones de las columnas de hormigón armado con la mampostería y en especial las exteriores, se trabarán con hierro para anular la posibilidad de fisuras por el distinto movimiento de ambos materiales.

Las juntas de unión entre distintos materiales como carpintería, hormigón y albañilería, etc., expuesta a la intemperie, serán tratadas con la aplicación de silicona marca tipo MASTIK o similar, aprobada previamente por la Fiscalización, en forma de asegurar una impermeabilización permanente.

Todos los trabajos enumerados más arriba, lo mismo que la erección de andamios, etc., los ejecutará el Contratista como parte integrante de la albañilería, sin derecho a remuneración alguna por cuanto su valor se encuentra comprendido en los precios unitarios estipulados para ella.

También se consideran incluidos en los precios unitarios de la albañilería, mampostería, etc., la ejecución de nichos, cornisas, goterones, amuro de grampas, colocación de tacos y demás trabajos que, sin estar explícitamente indicados en los planos, son necesarios para ejecutar los restantes trabajos indicados.

En caso de requerirse, la mampostería de ladrillos huecos se elevará como mampostería reforzada (con 2 hierros de 6 mm de diámetro cada 4 hiladas) y reforzadas con ladrillos comunes alrededor de los huecos dejados en los mismos y a la altura de la abertura que se harán cuatro hiladas continuado de ladrillos comunes reforzado con tres varillas de Ø 6 mm en cada hilada.

Detalles complementarios

Con carácter complementario y de aplicación común a las prescripciones de esta sección, se especifica lo siguiente.

- Vanos: Todos los vanos que no lleguen a la losa o a la viga superior serán adinteladas con hormigón reforzado con armadura de hierro redondo común dispuesto en cantidad y forma según detalles que el Contratista someterá para todos los casos, a la aprobación de la Fiscalización.
- Dichos dinteles apoyarán sus extremos en la longitud que se establezca para cada caso, pero nunca esta longitud deberá ser menos de 0.30 m y siempre atendiendo la estética en la fachada, ya que la misma es de ladrillos a la vista. Los dinteles siempre deberán quedar revestidos con láminas de ladrillos.
- Unión exterior entre mampostería y vigas: Esta será materializada con una franja de metal desplegado colocado s/ filtro asfáltico o papel Kraft. El metal desplegado, previo al revoque, será azotado con mortero con D: 1:3. Este punto se refiere específicamente a paredes interiores revocadas.

3.20 Revoques interiores y exteriores

Generalidades

Los revoques son estructuras eminentemente superficiales, destinadas a proteger o emparejar los muros y tabiques.

Este epígrafe se aplica a los rubros:

- REVOQUE EN PARAMENTO VERTICAL
- REVOQUE EN PARAMENTO HORIZONTAL

En todos los casos indicados se harán 2 capas de revoque: la capa inferior o revoque grueso se aplicará directamente sobre el muro. Luego de secarse la primera capa se aplicará la segunda, que es la de terminación. Inmediatamente después del fragüe se trabajará con fratacho de fieltro para hacerlo más liso.

Para ejecutar los revoques se deberá cuidar de proteger con polietileno los pisos ya terminados en caso de darse dicha circunstancia.

Las canchadas de mezcla para la ejecución de cualquier tipo de partes de revoques, en caso de elaboración al aire libre, no podrán realizarse en lo posible bajo vegetación que pueda producir el vuelo de esporas.

Preparación de paramentos

Los muros que deban ser revocados, se limpiarán y se prepararán esmeradamente, desbastando y limpiando las juntas en el caso de mampostería de ladrillos, hasta 1.5 cm de profundidad mínima y desprendiendo por rasqueteado o abrasión las costras de mezclas existentes en la superficie con desprendimientos en todas las partes no adheridas.

Cuando el muro a revocar, o destinado a recibir posterior revestimiento de azulejos u otro material sea de hormigón simple o armado, se aplicará sobre el mismo, una azotada con cemento diluido en agua formando una pasta suficientemente fluida. Las superficies curvas se revocarán empleando guías de madera.

Donde existen columnas o vigas que interrumpan tabiques o muros de mampostería, se fijará sobre estos, (en toda la longitud y con un ancho triple al de la interrupción), hojas de metal desplegado, para evitar adherencia del revoque a las estructuras citadas. Igual procedimiento se seguirá para los casos de cañerías de diámetro mayor de 0.05 m (2"), colocadas a menos de 0.10 m del filo del paramento a revocar.

Las cañerías conductoras de cualquier fluido térmico caliente se aislarán previamente con tela y bandas de tira de lona, debidamente aseguradas para evitar la acción ulterior de dilatación o calcinamiento por alta temperatura sobre el revoque.

No se permitirá revocar paredes que no se hayan asentado completamente.

Antes de comenzar el revoque de una losa, se verificará el perfecto aplomado de los marcos, ventanas, el paralelismo de las mochetas o aristas y la horizontalidad del cielorraso, llamando la atención de la Fiscalización de obra cuando estos fueran deficientes, para que sean corregidos por el Contratista en el caso que la obra sea por contratos separados.

Previamente a la aplicación de cualquier revoque, deberán mojarse convenientemente los muros a recubrir. Una vez ejecutado los revoques se los mojará abundantemente y en forma frecuente, en la medida necesaria para evitar fisuras.

Salvo en los casos en que se especifique expresamente lo contrario los revoques tendrán un espesor mínimo de un centímetro y medio (1,5 cm) en total.

Acabados - Revoque.

De muros de una capa:

Los muros se revocarán a una capa con mezcla 1:4:16 (cemento, cal, arena); antes de su realización deberán mojarse abundantemente. Todo revoque terminado no será de espesor mayor a 1.5 cm y ser perfectamente liso y uniforme, sin superficies combadas o fuera de plomo y sin rebabas u otros desperfectos. En las mochetas, cantos y aristas se usará una mezcla 1:2:8 (cemento, cal, arena).

Los revoques tendrán una superficie uniforme una vez concluido. La mezcla para el revoque será hecha con arena tamizada y cal colada.

De losas, vigas encadenadas superiores:

Regirán las mismas especificaciones que para el revoque de muros, pero previamente se hará un azotado con mezcla 1:3 (cemento, arena). En el caso de revoques de pilares, la mezcla será 1:2:8 (cemento, cal, arena).

Los revoques una vez terminados, no deberán presentar superficies alabeadas, ni fuera de plomo o nivel, ni rebabas u otros defectos cualesquiera.

Los revoques interiores serán a una capa, bien fratachado. Si después de esta operación quedarán rebabas o cualquier otro defecto se los hará desaparecer pasando sobre el revoque un fieltro ligeramente humedecido a fin de obtener una superficie lisa sin defecto alguno.

Todos los revoques interiores completos deberán ser ejecutados hasta el nivel de pisos para evitar remiendos al colocar los zócalos. Previamente la inspección aprobará la instalación de electroductos y cubiertas antes de iniciar el revoque. De igual modo el tratamiento para los caños de agua corriente y desagüe.

Debe tenerse en cuenta que en aquellas paredes en que debe colocarse revestimiento hasta cierta altura y más arriba revoque, éste último debe engrosarse hasta obtener el mismo plomo que el revestimiento, logrando así un muro sin restos.

Tipos de Revoque

La separación entre revoques y revestimientos (azulejos) se harán mediante una bruña igual a las puntas entre azulejos. Para cualquier tipo de revoque, el Contratista preparará las muestras que la Fiscalización requiera hasta lograr su aprobación.

Protección de aristas

En las aristas de todos los pilares de planta baja, se deberá prever protecciones mediante un ángulo metálico 1" x 1", acabado al ras del revoque.

Limpieza y protecciones

Donde deban realizarse fajas, molduras o cualquier otra parte de revoques a revestimientos parciales, se protegerá convenientemente la mampostería con papel, polietileno u otro medio adecuado, para evitar salpicaduras a los paramentos.

Se extremarán cuidados, previendo protecciones adecuadas para evitar salpicaduras sobre la carpintería metálica.

3.21 Revestimientos

Generalidades

Los revestimientos serán ejecutados con la clase de materiales indicados en los metrados realizados. En caso de algún cambio, o falta de información, el Contratista deberá presentar los planos de diseño para la colocación de los revestimientos. Las superficies revestidas deberán resultar perfectamente planas y uniformes, guardando las alineaciones de las juntas, cuando fuera necesario. El corte será ejecutado con toda limpieza y para su colocación, se deberán observar para su puesta en obras las bocas de luz, artefactos, accesorios, etc., en tal forma que todos ellos vayan ubicados en los ejes de juntas. Se tendrán en cuenta en todos los locales revestidos, las siguientes normas:

- El revestimiento, el revoque superior y el zócalo, estarán sobre una misma línea vertical. El revestimiento y el revoque estarán separados por una bruña de 0,5 cm x 0,5 cm.
- Los recortes del revestimiento, alrededor de caños, se cubrirán con arandelas o campanas chatas niqueladas.
- Los muebles que estén colocados en locales revestidos se terminarán interiormente con el mismo revestimiento y sin zócalo.
- Antes de adquirir el material, el Contratista presentará a la Fiscalización de Obra para su aprobación, muestras de todos los materiales especificados.

3.21.1 Revestimiento de piso cerámico y/o porcelanato

Serán del tipo y color que a elección de los contratantes y aprobados por la Fiscalización. Deberán ser de primera calidad PI 5. Las superficies deberán ser perfectamente planas y bien terminadas, sin alabeos, manchas, ni rayaduras, grietas o cualquier otro defecto. Serán de color uniforme y sus aristas serán rectas. Una vez obtenidas la aprobación de la muestra, el Contratista será responsable de que todos los elementos remitidos a obra y colocados, sean iguales a la muestra aprobada.

La Fiscalización de obra ordenará el retiro de los mismos, aunque estuvieran colocados, en el caso de no reúnan las características de la muestra aprobada.

Las cerámicas se dispondrán con juntas cerradas.

Como base de piso se realizará una carpeta de espesor mínimo de 3 cm, con un dosaje de 1:3 (cemento-arena). Una vez seca se procederá a la colocación de las baldosas (cerámica o porcelanato) con mezcla adhesiva tipo marca Klaukol o similar según sea piso cerámico o porcelanato.

Por otro lado, las baldosas deberán ser sumergidas en agua durante 1 hora; posteriormente se humedecerá la superficie de la carpeta de piso para proceder a colocar las piezas con una mezcla tipo marca Klaukol o similar, dicha pasta será según la especificada para cerámica para el caso de aplicación de cerámica y para porcelanato indicado para el mismo. La pasta deberá ser aplicada con espátula dentada y su espesor será de 0.5 cm.

Las juntas deberán permanecer abiertas durante una semana. Luego deberán ser llenadas con pastina de cemento blanco y arena fina (2:1) más la solución adhesiva disuelta en agua. En el caso de ser cerámica o porcelanato de color, las pastina deberá ser del mismo tono, o bien lo que especifique la Fiscalización.

Una vez terminados los trabajos de revestimiento, se limpiarán cuidadosamente todos los pisos con paño humedecido.

3.21.2 Revestimiento de paredes con azulejos.

Serán de color y medidas a elección, dicha elección referente tanto a color y medidas será decidida por los contratantes y aprobados por la Fiscalización; debiendo ser de calidad y marca reconocida.

Este epígrafe se aplica al rubro:

- ALIC. GRES PORCELÁNICO

Las piezas deberán presentar superficies planas perfectamente terminadas, sin alabeos, manchas ni rayaduras, grietas o cualquier otro defecto. Serán de color uniforme y sus aristas serán rectas. El Contratista deberá proveer una muestra a la Fiscalización y una vez obtenida la aprobación de la muestra, será responsable de que todos los elementos remitidos a obra y colocados, sean iguales a la muestra aprobada.

La Fiscalización ordenará el retiro de los mismos, aunque estuvieran colocados, en el caso de no ser los elementos de las características de la muestra aprobada.

La colocación de las piezas se hará asentando las mismas, previamente mojadas, con mezcla tipo marca tipo Klaukol impermeable o similar, habiéndose ejecutado periódicamente un azotado hidrófugo con mortero tipo R.

Las juntas serán tomadas con especial cuidado con cemento blanco o con color, de acuerdo a las indicaciones de la Fiscalización.

No se aceptarán los revestimientos que una vez colocados presenten diferentes tamaños o coloración, por más que provengan de la misma fábrica. Las juntas horizontales y verticales serán hechas con pastina de cemento blanco de 2 mm de ancho como máximo.

No se colocarán en ningún caso los azulejos en forma trabada. Los azulejos serán mantenidos en agua un tiempo mínimo de 8 horas antes de su colocación. El revestimiento de azulejos llevará guardas y detalles.

El Contratista deberá tener en cuenta las uniones del revestimiento de azulejos con otros materiales como aberturas de chapa y de madera.

3.22 Contrapisos

3.22.1 Contrapisos sobre terreno

Este se ejecutará con mezcla tipo "I" y su espesor mínimo será de 10 cm, salvo indicación en contrario de los planos, se deberá agregar a la mezcla 1 kg de hidrófugo batido POR cada 10 litros de agua.

3.22.2 Contrapisos de hormigón de cascotes.

Se ejecutará con mezcla tipo "I" y en los espesores que en cada caso se especifique.

El espesor del contrapiso no será inferior a 10 cm. No se permitirá la colocación de cascotes en forma separada de la mezcla.

La superficie del contrapiso deberá estar alisada y nivelada de tal manera que en la colocación del piso no sea necesario rellenos con arena ni con ningún otro material que no sea la mezcla correspondiente para su colocación.

En caso de ser necesarias pendientes en los pisos, el contrapiso ya deberá prever tales pendientes. No está permitido el uso de cal en el contrapiso y de ser comprobada tal situación se procederá al levantamiento total del contrapiso por cuenta del Contratista. El hormigón de cascotes se preparará a máquina.

3.22.3 Contrapiso sobre losas de hormigón armado.

Previamente a su ejecución se procederá a la limpieza de materiales sueltos y al eventual rasqueteo de incrustaciones extrañas, mojando con agua las losas antes de colocar el contrapiso. Se recalca especialmente la obligación del Contratista de repasar previamente a la ejecución de contrapisos, los niveles de las losas terminadas, repicando todas aquellas zonas en que existan protuberancias que emerjan más de 1 cm por sobre el nivel general del plano de losa terminada. Así mismo, al ejecutarse los contrapisos, se deberán dejar los intersticios previstos para el libre juego de la dilatación, aplicando los dispositivos elásticos. Con sus elementos de fijación proyectados, que constituirán los complementos mecánicos de las juntas de dilatación.

3.22.4 Contrapiso en locales sanitarios

Se hará de acuerdo a las prescripciones de los artículos anteriores. En caso de algún cambio, la constructora notificará a la Fiscalización para su aprobación. Se observarán las pendientes necesarias hacia los desagües. Al fijar el nivel superior de estos contrapisos, se tendrá en cuenta que el nivel del piso terminado de duchas quedará más abajo que el de los pisos adyacentes.

Se aplicarán previamente dos manos cruzadas de aislación hidrófuga para el efecto que se elevará verticalmente en los muros hasta una altura máxima de 15 cm y se ejecutará con mezcla Tipo J.

3.22.5 Juntas de dilatación.

Cuando en los solados, por su dimensión deban ejecutarse juntas de dilatación, el Contratista deberá realizarlas en el contrapiso, materializándolas con poliestireno expandido, o según dictamine la Fiscalización.

Se deberá prever la realización de este trabajo, especialmente en la zona de galerías, terrazas y pisos de grandes extensiones.

3.23 Solados

Generalidades

El conjunto piso-contrapiso, presentará superficies regulares dispuestas según las pendientes, alineaciones y niveles que la Fiscalización de Obra señalará en cada caso. El tipo de piso a colocarse responderá a lo indicado en cada caso en los metrados efectuados.

De requerirse el pulido o el encerado, estarán incluidos en los precios unitarios de los pisos-contrapisos. En la zona de galerías y azoteas se deberá dejar las juntas de dilatación que juzgue necesaria la Fiscalización, las que se rellenarán con sikaflex o similar.

Las juntas se rellenarán con lechada de cemento portland, coloreado si así lo exigiera la Fiscalización. Antes de iniciar la colocación de los solados, el Contratista deberá presentar las muestras de pisos con que ejecutará los pisos y obtener la correspondiente aprobación.

En la vereda en el lugar en que fuera necesario ubicar tapas de inspección, estas se construirán exprofeso de tamaño igual a uno o varios mosaicos y se colocarán reemplazando a estos, en tal forma que no sea necesario colocar piezas cortadas.

En los baños, donde se deban colocar piletas de patios, desagües, etc., con rejillas o tapas, que no coincidan con el tamaño de los mosaicos, se las ubicará en coincidencia con dos juntas y el espacio restante se cubrirá con piezas cortadas a máquina. Queda estrictamente prohibida la utilización de piezas cortadas en forma manual.

En general, los solados colocados presentarán superficies planas y regulares y con pendientes, alineaciones y niveles que indique los planos. Además, una vez colocados no deberán tener imperfecciones en el mortero de asiento que hagan sonar hueco. En todos los casos las piezas de los solados propiamente dichas penetrarán debajo de los zócalos.

Material de reserva

Al hacer los cálculos del material para los solados, el Contratista tendrá en cuenta, que, al terminar una obra, deberá entregar al propietario piezas de repuesto en todos los pisos la cantidad equivalente al 5% de la superficie colocada en cada uno de ellos y nunca menos de 5 m² por cada tipo de piso.

3.23.1 Solados de cerámica y porcelanato

Serán de las medidas, tipo y color que indique la Fiscalización. A falta de información suficiente, el Contratista presentará los planos de solados.

Las piezas de los solados estarán bien cocidas, sin defectos de cochura, ni rejás, perfectamente planas, lisas y con aristas rectilíneas sin despuntes, muescas ni rebabas.

Se sentarán con mezcla tipo marca tipo Klaukol o similar, con juntas no mayor de 2 mm y dispuestas ortogonalmente a los paramentos de los respectivos locales en la forma que indiquen la Fiscalización de Obra.

Estos solados deberán empastinarse en obra, una vez colocadas, con pastina del mismo color que la baldosas o según apruebe la Fiscalización. Las juntas deberán quedar completamente llenas de pastina, sin descarnes, no admitiéndose juntas vacías, ni rellenas con materiales distintos al de la pastina. Los recortes necesarios deben efectuarse con máquina.

3.23.2 Solado de hormigón rodillado

Sobre el terreno compactado se hará un contrapiso de hormigón pobre 1:3:6 (cemento, 3 arena, 6 piedra triturada) bien alisado de 5 cm de espesor, que servirá de base para la aislación con 2 capas de fieltro asfáltico de 15 libras, pegado con asfalto sólido que unida

a la aislación vertical formará la protección del sótano contra la humedad en caso de que sea para sótano.

La última pintura asfáltica se cubrirá con una capa de arena de 2 a 3 cm de espesor, sobre la cual se cargará el hormigón armado de resistencia 240 kg/cm², de 20 cm de espesor con juntas de dilatación en paños a ser indicadas por la Fiscalización y/o supervisión, a través de la Dirección de Obra y cuya superficie irá rodillada y tratada con un endurecer químico a base de silicatos contra soluciones ácidas y alcalinas que evitará además el desprendimiento de polvos de la superficie por desgastes mecánicos podrá ser del tipo PAVIDUR o similar.

3.23.3 Solado ranurado de rampa

Se procederá de manera similar a la indicada en el punto anterior y sobre la superficie terminada y aun húmeda se harán las ranuras, en mezcla de dosaje similar al piso de hormigón, en forma transversal a la rampa, de 3 cm de ancho por 2 cm de profundidad cada 13 cm.

3.23.4 Solado helicóptado

Sobre plataforma de hormigón de resistencia 240 kg/cm².

Piso de mortero de mayor resistencia, con endurecedor, mezcla tipo marca Pavicron y Pavidur o similar, utilización según prospecto del producto y según plano de acabados. La terminación debe resultar fina helicóptada. El alisado mecánico se hace utilizando el helicóptero, el cual alisa y compacta el concreto con paletas metálicas que pueden ir tomando distintos grados de inclinación con respecto a la superficie del pavimento para escurrimiento del agua.

En caso de indicarse en planos helicóptado para el piso del exterior, se realizará con unas ranuras cada 2x2 metros que además de estar presente por motivos estéticos, serviría además como junta de dilatación con su respectivo relleno según especificación en ítems anteriores.

Siempre deberá contemplarse el desnivel para escurrimiento de agua.

3.23.5 Alisado de cemento

Lo que habitualmente se llama alisado de cemento, no es otra cosa que un solado con una terminación mejorada. Por definición, solado es la superficie del piso que se encuentra a la vista y se ubica por encima del contrapiso.

Para que este tipo de solados de cemento cumpla con su cometido, se debe tener en cuenta una serie de condiciones: como el alisado de cemento es una capa muy fina de terminación, el contrapiso debe estar firmemente asentado, tener no menos de 8 o 10 cm de espesor y tiene que estar realizado con una mezcla de hormigón pobre, la que generalmente es utilizada en todos los contrapisos.

No será necesario hacer una carpeta por encima del contrapiso, ya que el alisado cumplirá la función de ésta.

De planificarse un alisado antes de construir el contrapiso, se tendrá el cuidado de emparejar y nivelar la superficie para no complicar la colocación de la mezcla de terminación.

La mezcla que se utilizará para el alisado de cemento debe tener la siguiente proporción: 1 parte de cemento y 1½ parte de arena previamente tamizada.

Conviene agregar a esta mezcla algún hidrófugo en la cantidad que indique el fabricante y si lo prefiere, cualquier colorante de su elección. También puede utilizarse el agregado de endurecedores o productos antifisurantes (para evitar pequeñas grietas).

La aplicación de la mezcla se planifica por sectores cuadrados previamente marcados y nivelados. Con una cuchara se coloca la mezcla y se esparce. Luego habrá que dejar secar un poco la capa superficial y alisar finamente con un fratacho de fieltro o de esponja. Si este paso se hiciera con la superficie muy húmeda, la mezcla se pegaría al fratacho haciendo imposible un buen alisado.

Cuando el trabajo haya concluido, esperar no menos de 24 horas para pisar cuidadosamente y si se pudiera mojar con una fina llovizna de agua, podría evitarse la aparición de pequeñas grietas. Por este motivo es conveniente evitar el secado rápido o la exposición al sol.

Pasadas 48 horas podrá lijarse las imperfecciones con lija fina para sacar los pequeños granos de arena que pueden sobresalir de la superficie y a continuación, encerar con cera para baldosas.

Existen otros tipos de terminaciones a partir de esta base, como por ejemplo el peinado, dibujado y el rodillado.

3.24 Zócalos

Generalidades

Los distintos zócalos serán ejecutados con el mismo material del piso. Su terminación será recta y uniforme, guardando las alineaciones de sus juntas, cuando fueren necesarios provocar cortes, los mismos serán ejecutados con toda limpieza y exactitud.

La altura de los zócalos, en todos los casos y tipos es de 10 cm. Los zócalos estarán limpios, sin rajaduras, manchas o suciedades. Serán del mismo tipo de los pisos respectivos y se colocarán previo picado de los revoques a fin de que el plomo de las mamposterías coincida con la línea superior al rebaje de los zócalos.

Los zócalos irán unidos a las paredes con mezcla tipo Klaukol o similar y encalados con pastina de color de los zócalos.

Los zócalos cerámicos serán de igual calidad y dimensiones que las especificadas en el artículo correspondiente a los pisos. Para zócalos cerámicos y porcelanatos, los mismos irán adheridos con pasta tipo marca Klaukol o similar, según sea cerámica o porcelanato.

3.25 Aislamientos

Generalidades

Para los fines de estas especificaciones quedan definidos como Servicios de impermeabilización todos aquellos trabajos que tiene por objeto la estanqueidad de la obra mediante el empleo de materiales impermeables y de cuidados constructivos que den a la obra protección contra la penetración de agua, sea ésta de infiltración, perforación o bajo presión, así como la humedad del subsuelo.

La impermeabilidad de los materiales es una de las condiciones fundamentales a ser satisfechas, pero no la única, debiendo ser realizada su correcta aplicación de modo a garantizar la eficiencia de los mismos.

3.25.1 Impermeabilización de terrazas, azoteas y canalones de hormigón armado

En todos los casos, como paso previo, se construirá un contrapiso que será hecho utilizando hormigón de cascotes de D: 1:4:10 (cal-arena-cascote). Los cascotes deberán tener un tamaño promedio de 2 a 4 cm, libres de tierra, polvo, etc., regadas con agua antes de ser mezclados. De menor tamaño aún para los canalones de desagüe pluvial.

El espesor del contrapiso estará sujeto a la diferencia existente entre los niveles de pisos indicados y el espesor del revestimiento.

Encima de la losa de hormigón armado, se procederá a colocar una barrera de vapor, luego el contrapiso. Sobre el contrapiso se aplicará una pasta generadora de membrana impermeable a base de Hidroasfalto Polimérico, marca tipo IMPACRIL ASFÁLTICO o similar. Este procedimiento podrá variar para mejor según parecer de la Fiscalización ya que los canalones van a ser pisados en el momento de su limpieza.

Preparación de la superficie: La superficie debe estar lisa, exenta de partículas sueltas o fisuras y con pendientes y desagües suficientes.

Los encuentros (bordes y babetas) deben ser redondeadas a ½ caña.

Aplicación del producto:

El producto debe aplicarse en manos consecutivas, dejando secar bien la anterior.

La primera mano se aplica pura o diluida con agua al 20%. Luego se aplica una segunda mano al tiempo que se coloca la trama de refuerzo adecuada a cada caso. Posteriormente se colocan manos cruzadas, hasta obtener el consumo recomendado.

Para aplicar la pasta se usa brocha, esparciendo capas uniformes. La impermeabilización se protegerá con una carpeta 1:3 (cemento - arena) con juntas de dilatación en ambos sentidos y con material apropiado de tapa - juntas, ambos a ser aprobados por la Fiscalización.

Sobre el alisado se colocará un piso de material cerámico tipo tejas o cualquier otro tipo de pavimento según se indique en el plano de acabados. Las tejas irán sobre mezcla 1:4 (cal - arena) con espesor no mayor a 1,5 cm, las juntas entre tejas serán de 1 cm y limpias, posteriormente se procederá a mojar las tejas y se llenarán las juntas con una lechada 1:1:5 (cemento - cal - arena). El llenado de juntas se realizará dos veces.

También se podrá utilizar alguna membrana asfáltica, producto para impermeabilización de terrazas.

Verificar que en la superficie a impermeabilizar no haya elementos punzantes que puedan con el tiempo deteriorar la membrana.

La colocación de la membrana comienza a efectuarse desde el lugar más bajo de la pendiente hacia arriba.

Primeramente, se impermeabilizarán las rejillas de desagüe con trozos de membranas en su totalidad adheridos.

Se extenderá el rollo sobre las rejillas preparadas y sobre el embudo, se hará un corte en “X” que coincida con el diámetro del mismo y los solapes del material correspondiente al corte, se adherirán a la boca del orificio ya tratado como lo indica el punto anterior.

Si la prueba anterior resultase exitosa se procederá a la colocación del recubrimiento de protección: carpeta y piso según está especificado más arriba en el mismo ítem.

3.25.2 Aislación piso de subsuelo

Una vez efectuado el movimiento de suelo y sobre el terreno compactado se hará un contrapiso de hormigón pobre 1:3:6 (cemento - arena - piedra triturada) bien alisado, de 5 cm de espesor, que servirá de base para la aislación, luego se procederá a un revoque de 1:3 (cemento - arena) y “VEDACIT” 2 kg por bolsa de cemento (50 kg)., esto servirá para apoyar el piso de losa de hormigón armado. La aislación de los pisos y paredes deben tener continuidad en sus uniones.

3.25.3 Aislación horizontal de paredes

La mampostería de elevación será protegida de la humedad ascendente con una doble capa aisladora en forma de herradura, formada por una capa de 1 cm de espesor de mortero 1:3 (cemento - arena) con aditivo hidrófugo inorgánico (marca tipo VEDACIT o similar) alisado con fratacho, sobre el cual se aplicarán dos capas de asfalto en panes y fluidificado al fuego con kerosene, el líquido resultante debe ser espeso y aprobado siempre por la Fiscalización. La colocación debe hacérselas sin grietas ni claros, de 3 mm de espesor.

Ambas capas deberán cubrir perfectamente todo el espesor del muro y dos hiladas lateralmente. La capa aisladora será colocada dos hileras más arriba del nivel superior del contrapiso.

3.25.4 Impermeabilización de locales sanitarios

Luego de Limpiar y rellenar las superficies a ser impermeabilizadas se le azotará con cemento y arena 1:3 (cemento - arena), con un espesor de 0,3 cm. Sobre la azotada se hará una alisada de 1,5 cm con mezcla 1:3 (cemento - arena) y 2 kg por bolsas de cemento (50 kg). Una vez seca se aplicarán dos manos de VEDAPREN o similar.

Las aislaciones horizontales y verticales de baños y zonas húmedas deben tener continuidad en todo su perímetro.

Observaciones

En todos los casos que se indiquen marcas de productos, se podrán considerar otros similares.

3.26 Cubiertas

Generalidades

La cubierta incluirá todos los elementos necesarios para su completa terminación como babetas, guarniciones, zócalos, platabandas, etc. ya sea que estos estén específicamente en los planos o sean imprescindibles para la buena y correcta terminación del techado adoptado.

Correrá por cuenta del Contratista todos los arreglos necesarios que deban efectuarse por eventuales deterioros que pudiera sufrir la obra por infiltraciones, goteras, etc. No podrá alegarse como excusa que el trabajo se efectuó de acuerdo a los planos.

Todos los ductos de ventilación, chimeneas y cualquier otro elemento que atraviesa las cubiertas y emerge del techo, irán provistas de un sistema de babetas, guarniciones, etc., que asegure la perfecta protección hidráulica de los techados y se deberán ejecutar después de haber aprobado la Fiscalización de obra los detalles correspondientes.

Así mismo, se observarán idénticas precauciones para todos los perímetros y encuentros de cubiertas con parapetos y vigas invertidas, etc. Se tendrá especial cuidado en la unión de las capas de aislaciones hidráulicas con las bocas de desagüe, haciendo penetrar la misma dentro de ellas.

El contrapiso de relleno será de un espesor mínimo de 0.10 cm o según necesidad (lo dispondrá la Fiscalización), en correspondencia con las canaletas de desagüe y una pendiente mínima de 1.5 % hacia ellas.

No se ejecutarán trabajos en malas condiciones climáticas o cuando se desarrolla en la obra otra u otras actividades que puedan afectar la calidad de los mismos. El personal que se utilice para estos trabajos será especialmente competente para su realización.

Durante la ejecución actuará bajo las órdenes de un encargado o capataz idóneo que deberá estar permanentemente en obra, durante el periodo que dure la realización de los trabajos.

El Contratista garantizará por escrito y por un periodo no inferior a 5 años la calidad de los trabajos, ya sean realizados por ella o por medio de sub-Contratista previamente aceptado por Fiscalización de obra. Esta aceptación no exime al Contratista de la responsabilidad que le cabe por el techo a ejecutar.

La cubierta será probada hidráulicamente una vez ejecutada la membrana (para los tipos de techos que la requieran) para ello se taponaran los desagües y se inundaran la cubierta con una altura mínima de 8 cm.

La prueba durará no menos de 8 horas, manteniendo una guardia permanente para destapar los desagües en caso de filtración.

Juntas de dilatación

Cuando el cálculo estructural indique la existencia de juntas de dilatación en losas de hormigón armado, estas deberán sellarse con mastique elástico.

Pendientes

Se seguirán los niveles y pendientes Indicados en planos y en caso de no estar especificados, se deberá ejecutar una pendiente mínima de 1.5% hacia las canaletas y/o bocas de desagües, considerando que el espesor mínimo del contrapiso, de pendiente en coincidencia con las canaletas y/o bocas de desagüe, será de 10 cm.

3.26.1 Techo de tejas españolas

Las tejas curvas, llamadas también, tejas españolas o coloniales, son las que se utilizará para el techado de alguno de los edificios. Deben reunir ciertas condiciones: estar enteras y sin grietas; lisas y rectas, de cocción uniforme y sin vitrificaciones; al romperse deben presentar granos finos, sin incrustaciones de cuerpos extraños.

Suspendida en el aire, debe dar un sonido claro y metálico a la percusión y debe también ser impermeable al agua.

Para una impermeabilización efectiva primeramente se pintarán las tejas con asfalto directo al calor, agregándole un poco de solvente, gasoil o querosén, para que rinda más y abarque más superficie para su mejor deslizamiento. Se le darán 3 manos con esta pintura asfáltica.

Sobre los tejuelones se colocará extendida una tela asfáltica impermeabilizante para evitar filtraciones las tejas.

Distancia y cruce de los canales:

La distancia entre sí de la hilera de los canales depende de la dimensión de las tejas. Puede ser de 25 o 26 cm o más.

Esto se probará colocando la tapa encima y procediendo en consecuencia. El cruce debe tener de 8 a 10 cm para evitar posibles filtraciones en la unión. Al comenzar el techado se debe dejar en ambos costados del techo de 10 a 12 cm para la colocación de la tapa doble. La pendiente deberá ser de 35%.

Tapas y caballetes:

Las tejas que van como canal deben ser las mejores; golpeándolas con un pedazo de teja, producen un sonido claro, indica que son impermeables al agua y que deben ir como canal, o sea en la parte de abajo, por donde se escurre el agua. Las tejas para tapas no necesitan ser impermeabilizadas, por lo tanto, pueden utilizarse tejas de menor calidad, es decir, aquellas que, al ser golpeadas, presentan sonidos claros.

Para colocar la primera tapa sobre los canales, se debe cortar $\frac{3}{4}$ de una teja y luego se van colocando todas enteras hasta llegar a la cumbrera, haciéndose el cruce, con los canales de 8 a 10 cm. Se denominará cumbrera a la parte más alta y a las tejas que la cubren y caballete a la terminal de la misma. Lo mismo en la cumbrera que en el caballete se deben colocar tejas de buena calidad con mezcla reforzada, a los efectos de aumentar la resistencia contra la inclemencia del tiempo. Las tejas deberán ser colocadas sobre tejuelones. Los tejuelones servirán de asiento para las tejas y de aislante térmico.

Mortero para colocación de las tejas:

El mortero que deberá utilizarse para la colocación de las tejas y tejuelas deberá ser de arena y cal, sin refuerzo de cemento: 1 de cal, 1 – 4 – 16, 3 de arena.

En la construcción de caballete deberá utilizarse mortero reforzado: 2 de cemento, 4 de cal y 16 de arena.

Colocación de las tejas:

- Clavar un listón en la cabeza de la alfajía en cada extremo de la misma, dejando sobresalir de 12 a 15 cm de la alfajía.
- Atar el hilo tensado de listón a listón. 3- Estira el hilo del alero a la cumbrera, dejando de 10 a 12 cm del borde.
- Efectuar el reparto del primer canal.
- Colocar el primer canal con mezcla, coincidiendo la boca mayor con el hilo transversal y la menor con el hilo perpendicular.
- Colocar el distanciero sobre el canal ya puesto, dejando un cruce de 8 a 10 cm.
- Colocar mezcla en el asiento de la otra teja.

- Colocar otro canal sobre la mezcla haciéndolo coincidir con el distanciero y el hilo.
- Repetir las operaciones del 6 al 8 hasta llegar a la cumbre.
- Colocar 2 hiladas de tejas.
- Repartir la medida y corre el hilo al costado.
- Repetir las operaciones del 5 al 8 hasta completar la otra hilada del canal.
- Macizar con cuarterón la primera boca entre canal, dejando 1 cm para revocar.
- Cortar $\frac{3}{4}$ de una teja en la primera tapa.
- Colocar mezcla en los bordes de los canales.
- Colocar la primera tapa sobre la mezcla, dando ligeros golpes con la mano para ubicarla en su lugar.
- Poner mezcla sobre la tapa.
- Colocar tejas enteras sobre los canales, haciendo topar en el cruce de las tejas.
- Repetir las operaciones del 17 al 18 hasta terminar la hilada.
- Repetir las operaciones del 5 al 9 hasta terminar el techado.

3.27 Cieloraso

En la ejecución de cualquiera del cielo raso se tomará en cuenta lo siguiente:

- Se cuidará especialmente el paralelismo del cieloraso con los cabezales de los marcos, contramarco y todo elemento que este próximo al mismo. Salvo indicación contraria de los planos, los ángulos serán vivos.
- Se incluirá en el precio unitario de cielorastos, los costos de las aristas, bruñas, nichos, aberturas o vacíos que se dejarán para embutir artefactos eléctricos y/u otros casos que así se indiquen.
- Las juntas entre tableros se sellarán con cinta especial para tal actividad, la superficie final se estucará y se pintará hasta lograr un acabado terso suave y uniforme. Una vez terminada la superficie no deben quedar rastros de los empates entre placas ni de cintas de empaque.

3.28 Carpintería de madera

Generalidades

El total de las estructuras que constituyen la carpintería de madera se ejecutará según las reglas de arte. Cualquier cambio, complemento o modificación deberá ser aprobado por la Fiscalización.

Las maderas se labrarán con el mayor cuidado, las ensambladuras se harán con esmero, debiendo resultar suaves al tacto. Vestigios de aserrado o depresiones serán rechazados. Las aristas serán bien rectilíneas y sin garrotes si fueran curvas, redondeadas ligeramente a fin de matar los filos vivos.

El Contratista se proveerá de las maderas bien secas y estacionadas y en cantidad suficiente para la ejecución total de las obras de carpintería, debiendo marcar y cortar todas las piezas de las medidas correspondientes, no armándolas ni ensamblándolas, sino después de un tiempo prudencial de terminada esta operación.

Los herrajes se encastrarán con prolijidad en las partes correspondientes, no permitiéndose la colocación de las cerraduras embutidas en las ensambladuras.

Inspección

Durante la ejecución y en cualquier tiempo, las obras de carpintería podrán ser revisadas por la Fiscalización de obra. Una vez concluidas y antes de su colocación, la Fiscalización las inspeccionará desechando todas las estructuras que no tengan todas las dimensiones o las formas prescritas, que presenten defectos en la madera o en la ejecución, o que ofrezcan torceduras, desuniones o roturas. Así mismo, serán rechazadas todas aquellas carpinterías que no se ajusten correctamente una vez colocadas y que estén torcidas, hinchadas fuera de escuadra, etc.

No se permitirá el arreglo de las obras de carpintería desechadas, sino en el caso de que no perjudiquen la solidez, duración, estética o armonía de conjunto de dichas obras, en las cuales se hubiera empleado o debiera emplearse para corregirlas clavos, masillas o piezas añadidas en cualquier forma.

Las partes móviles se colocarán de manera que giren o se muevan sin tropiezos y con un juego mínimo indispensable.

Garantía

El Contratista deberá arreglar o cambiar a sus expensas, toda obra de carpintería que durante el plazo de garantía se hubiera alabeado, hinchado o resecado. Se entiende por alabeo de una obra de madera, cualquier torcedura que ella experimente. La hinchazón o el resecado se establecerán por el juego de las piezas móviles y la torcedura o desunión entre partes de una misma obra.

La 1ª no podrá oscilar fuera de los límites previamente fijados y no habrá tolerancias para las torceduras o desuniones. No se aceptarán las obras de madera maciza cuyo espesor sea inferior o superior en 2 mm al prescrito.

Replanteo

El Contratista deberá replantear y medir las estructuras bajo su responsabilidad. Deberá reponer todo elemento que no satisfaga las tolerancias especificadas.

Escuadría y tolerancias

Destacase muy especialmente y con carácter general que las medidas de escuadrías acotadas en los planos de proyecto, como también aquellas que sin estarlo puedan inferirse por la escala de los mismos, corresponden a secciones netas de madera terminadas sin rebajos posteriores por procesos de cepillado y pulido.

Se establece que, al confeccionar los planos de taller y montaje, el Contratista indicará en los mismos, las escuadrías definitivas propuestas y efectuados los descuentos por trabajado de las maderas, según el párrafo anterior.

Las medidas definitivas, una vez aprobadas por la Fiscalización quedarán sujetas al régimen de tolerancias admisibles fijada seguidamente:

- En espesores de placas, tablas y tirantes macizos _____ ± 0.5 mm
- En las medidas lineales de cada elemento _____ ± 1.0 mm
- En escuadras por m de diagonal de paño o pieza armada _____ ± 0.5 mm
- En la rectitud de aristas y planos _____ ± 1.0 mm

- En la flecha de curvado de elementos por acción de variaciones de humedad u otras causas, inclusive hasta 6 meses después de colocados los elementos _____ ± 1.0 mm
- En medidas relativas (ajuste) entre elementos móviles fijos _____ ± 1.0 mm

Materiales

Todos los materiales a emplear serán nuevos, de 1ª calidad y de perfecta conformación, dentro de las tolerancias prescritas en el artículo anterior.

a) Maderas

Serán de 1ª calidad en todos los casos, bien secas, de fibras rectas y carecerán de albura o sámo, grietas, nudos saltadizos, caries, polillas, taladros o cualquier otro desperfecto.

Las maderas duras tendrán, además, fibras derechas, sin fallas, agujeros o nudos defectuosos en las caras aparentes. Se entenderá por madera dura, las especies siguientes: Lapacho, Curupay, Ybyrara, pudiendo el Contratista abastecer cualquiera de ellas indistintamente, mientras los planos o pliegos no indiquen expresamente una de las mismas, en cuyo caso no habrá lugar a reemplazos.

Las maderas semiduras también reunirán las siguientes condiciones: Tendrán como mínimo una edad de 16 meses de aserradas en tablas, serán estacionadas al aire libre, protegidas bajo techo, al abrigo del sol y la humedad. No deberán acusar olor a musgo, indicios de putrefacción, ni ofrecer al golpe un sonido apagado. No presentarán hendiduras longitudinales ni radiales y estarán absolutamente exentas de nudos. Las piezas deberán ser completamente elegidas, sin mancha de ninguna especie, añadiduras, obturaciones, ni taponamientos de naturaleza alguna, carentes de resinas, con color y veta perfectamente uniforme en cada estructura.

Las terciadas serán de una sola pieza, completamente planas (sin alabeos o deformaciones por deficiente apilado o empaque). No se admitirán añadiduras, ya sea en largo o ancho, para obtener la dimensión requerida por cada elemento o estructura proyectada. Las terciadas deberán ser de madera de paraíso o similar y deberán de ser de 4 mm de espesor mínimo.

Los listones deberán ser encolados en forma que la disposición de sus fibras, anulen sus esfuerzos individuales de c/u de ellas. Deberán ir dispuestas en fila y a distancia una de otra que garantice la calidad y resistencia. Terminada la estructura resistente, se lo cepillará y preparará en forma conveniente, a fin de uniformarla en espesor y obtener un buen encolado de las chapas de terciada. Dicho encolado se ejecutará conforme a las prescripciones que más adelante se estipulan, utilizándose para el prensado la acción de una prensa capaz de producir una presión mínima de 350 kg/m².

b) Herraies

Reunirán, en cualquier caso, condiciones de primer orden, tanto en lo que respecta a resistencia, sistema, duración y eficiencia en su aplicación, presentación, acabado y calidad de sus elementos constructivos.

Labra - Ensamblés - Encoladuras

La madera será trabajada por procedimientos mecánicos y en todos los casos en el sentido a favor de las vetas. Las piezas que resultaren defectuosas por su mal labrado o

porque se aladearán después de trabajadas o que presentarán falta de uniformidad en sus espesores y las que luego de pulidas resulten deformadas o disminuidas en sus perfiles, excediendo las tolerancias prescritas, serán desechadas.

Toda superficie vista deberá ser suave al tacto, sin vestigios de aserrado o depresiones; las aristas serán bien rectilíneas y sin garrotes redondeadas ligeramente a fin de matar los cantos vivos.

Las ensambladuras se harán con esmero, debiendo resultar suaves al tacto y sin vestigios de aserrados o depresiones. Las aristas serán rectilíneas y sin garrotes si fueran curvas. Las ensambladuras del tipo a caja y espiga tomarán $\frac{1}{3}$ del espesor de la madera. Los engargolados tendrán lengüetas lo suficientemente largas, para que no puedan salirse de las ranuras al contraerse la madera y nunca serán menores de 1 cm. En general, para los ensambles a bastidor de mucho espesor, los engargolados tendrán doble ranura y lengüeta.

Las espigas deberán llenar completamente las encopladuras correspondientes, en forma tal que permita un correcto encolado en todas las superficies de contacto.

Las espigas pasantes irán acunadas convenientemente y las que, por razones constructivas así no lo permiten, no podrán redondearse, sino que deberán adaptarse a las encopladuras, a la forma prismática de aquellas, muy especialmente tratándose de elementos de poco espesor, que tengan que soportar esfuerzos considerables.

Las encoladuras en general, salvo expresa indicación en contrario, se ejecutarán empleando cola sintética líquida, apto para todo tipo de encolado, completamente inmanchable y resistente a la aplicación de los tratamientos de pintura relativos a elementos o estructura de carpintería de madera.

La preparación de la cola y su técnica de aplicación, se ajustarán a las recomendaciones que al respecto aconseje su fabricante.

3.29 Carpintería metálica y herrería

Estas quedan a cargo y costo del Contratista.

El Contratista desarrollará planos de taller, completándolos con todos los detalles y especificaciones que sean necesarios y los presentará oportunamente a la Fiscalización para su aprobación.

En donde se indique en planos el uso de carpintería metálica, las carpinterías exteriores serán de aluminio y las interiores de chapa doblada, los marcos y hojas de puerta en madera barnizada, todos con acabados apropiados para cada material.

Todas las aberturas, ventanas, puertas y portones serán de chapa doblada con tratamiento especial para la terminación y acabado, a fin de evitar la corrosión ya que estarán en un medio con muchos elementos químicos nocivos para este material en el aire.

Exigencia de buen funcionamiento

El Contratista deberá ejecutar los trabajos conforme a su fin, verificando resistencia y rigidez de todos los elementos.

Deberá revisar, ajustando a los planos de taller realizados por el Contratista, los detalles, sistema de cierre, anclaje, bisagras, burletes, empaquetadoras y sellos, a fin de asegurar,

bajo su responsabilidad, el buen funcionamiento y la adecuada hermeticidad de los elementos.

Toda modificación del diseño original deberá contar con la aprobación estricta de la Fiscalización de obra.

Además, los herrajes deberán asegurar el perfecto funcionamiento y las cerraduras deberán garantizar seguridad e inviolabilidad en el sistema de cierre.

Normas de cálculo

Las construcciones metálicas deben dimensionarse para resistir adecuadamente, las cargas del cálculo que resulten de analizar:

- Peso propio y el de los materiales que se incorporen.
- Acción del viento.
- Esfuerzos por apoyo de personas, acondicionamiento de aberturas y posiciones de los paños de abrir en las condiciones más desfavorables.
- Toda otra sobrecarga accidental.

Replanteo

El Contratista deberá replantear y medir las estructuras bajo su responsabilidad.

Deberá reponer todo elemento que no satisfagan las tolerancias especificadas.

Tolerancias

Los planos de taller consignarán las tolerancias de ejecución a respetar, las cuales se fijan como sigue:

- En el laminado, doblado y extraído de perfiles (conformación) = ± 0.1 mm.
- En las dimensiones relativas (ajuste) de los elementos móviles = ± 0.5 mm.
- En la escuadra (ortogonalidad) por m de diagonal en paños vidriados = ± 0.5 mm.
- Flechas de marcos = ± 0.5 mm.

En cuanto se refiere a estructuras metálicas, las tolerancias establecidas son:

- En el laminado (conformación geométrica) = ± 0.1 mm.
- En la dimensión de longitud = ± 0.2 mm.
- Flechas = \pm (max.) $L/500$

Materiales

En líneas generales, los materiales a emplear se encontrarán indicados en los metrados del proyecto y en los planos realizados por la Contratista con la correspondiente aprobación de la Fiscalización y de acuerdo con las cláusulas de la presente sección.

Todos los materiales a emplear serán nuevos, de 1ª calidad y de perfecta conformación, dentro de las tolerancias prescritas en el artículo anterior.

Normas generales de ejecución

a) Trabajado de chapas, caños y perfiles:

No se permitirá el uso de chapas añadidas en un punto intermedio de su longitud, salvo en los casos de perfiles de chapa doblada de longitud superior a 3.00 m.

Las estructuras de caño de acero serán de 1 ½" o 2".

Antes de dar comienzo al trabajado de chapas, se verificará escrupulosamente su limpieza y estado plano. En caso de presentar las mismas, alabeos o abolladuras, se deberá proceder a su enderezamiento, mediante dispositivo o rodillo o bien con mordaza por estirado en frío; en esta última posibilidad deberán hacerse desaparecer las marcas de las mordazas, mediante piedra de esmeril o terminado a lima.

En los sitios en que deban alojarse cabezas de tornillos sea sobre chapas de acero o sobre aluminio, deberán perfilarse los bordes por fresado.

Para ello se utilizarán exclusivamente mechas especiales de fresado, cuidando escrupulosamente el sentado y profundidad correcta del trabado.

La tolerancia en el fresado será la misma que para el moldeo de los perfiles.

b) Soldaduras:

No se permitirán soldaduras autógenas, a tope, ni costura por puntas, deberán utilizarse exclusivamente soldaduras de arco eléctrico continuo, con material de aporte de calidad superior a la de la chapa utilizada.

Los bordes de las chapas a soldar deberán biselarse a 45° de un solo lado, formando soldaduras en V, entre ambos bordes se dejará una luz de 1 mm, a fin de que penetre el material de aporte.

La superficie deberá terminarse luego mediante el pulido a piedra esmeril y acabado con lima.

c) Obras de complemento:

Estará a cargo y costo del Contratista y considerando incluido toda clase de trabajo a ejecutar, necesarios para empalmar o recibir obras de complemento.

Recubrimientos y protecciones

a) Zincado:

Este tratamiento responderá a las exigencias siguientes.

- Fosfatizado equivalente, como pretratamiento que asegure adherencia.
- Zincado por inmersión en caliente (no por electro galvanización), con recubrimiento mínimo de 400 gr/m².

Para elementos que deban ser trabajados con cortes y/o doblados, se prescribe que este tratamiento deberá ser ejecutado a posteriori de dichas operaciones.

Donde por razones inevitables, el zincado resulte afectado por soldaduras, deberá restaurarse con galvafrond o similar.

b) Cadmiado:

Será de 15 micrones el espesor mínimo.

c) Aislación interna asfáltica:

Toda superficie Interna de chapa sea cual fuere el elemento o miembro a que corresponde y que no tenga indicado expresamente otro tratamiento de protección contra corrosión, recibirá la presente aislación al respecto.

La misma consistirá en un recubrimiento compuesto de mezcla de asfalto y arena por partes iguales, de 2 mm de espesor mínimo.

Dicho recubrimiento deberá ser aplicado una vez trabajado (doblado, cortado y soldado) el elemento.

d) Macizado de mortero:

En todos los casos irá relleno el interior de los marcos de chapa doblada, con mortero tipo G.

Para ejecutar dicho relleno, se ejecutarán orificios distanciados 1.00 m de centro a centro, en la cara externa del elemento, con tapa metálica suelta para su clausura al finalizar la operación.

La restitución de la tapa metálica al orificio deberá ser hecha prolijamente, de manera que, una vez obturada la perforación, pase completamente desapercibida.

e) Pintura antióxido:

Después de la inspección por parte de la Fiscalización de obra, se dará en el taller una mano de pintura antióxido de acuerdo a lo especificado, formando una capa protectora, homogénea y de buen aspecto. Las partes que deben quedar ocultas llevarán 2 manos.

Con anterioridad a la aplicación de esta pintura, se desengrasarán las estructuras con aguarrás mineral u otro disolvente.

Verificación de medidas de niveles

El Contratista deberá verificar en obra todas las dimensiones y cotas de niveles y/o cualquier otra medida de la misma que sea necesaria para la realización y buena terminación de sus trabajos y posterior colocación, asumiendo todas las responsabilidades de las correcciones y/o trabajos que se debieran realizar para subsanar los inconvenientes que se presenten.

Inspecciones

Los trabajos relativos a construcciones metálicas serán objeto de inspecciones de taller, efectuadas ordinariamente en tres oportunidades, sin perjuicio de las demás que la Fiscalización de Obra estime convenientes.

En cuanto a las inspecciones ordinarias, se prescribe que las mismas responderán a las secuencias siguientes:

- La 1ª se efectuará cuando estén terminados los trabajos de maquinado.
- La 2ª, cuando las estructuras estén listas para ser armadas (antes de soldar).
- La 3ª, cuando esté concluido el trabajo de unión, es decir, las estructuras totalmente armadas.

Colocación en obra

La colocación se hará con los arreglos a la medida y a los niveles correspondientes a la estructura en obra, los que deberán ser verificados por el Contratista antes de la ejecución de las carpinterías.

Las operaciones serán dirigidas por un capataz montador, de competencia bien comprobada por la Fiscalización de obra para esta clase de trabajo. Será obligación también del Contratista pedir cada vez que corresponda, la verificación por la Fiscalización de la colocación exacta de las carpinterías y de la terminación del montaje.

Correrá por cuenta del Contratista el costo de las unidades que se utilizan si no se toman las precauciones mencionadas.

El arreglo de las carpinterías desechadas, solo se permitirá en el caso de que no afecte la solidez de la misma, a juicio de la Fiscalización de obra.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones del caso para prever los movimientos de la carpintería por cambios de la temperatura sin descuidar por ello su estanqueidad.

Marcos metálicos en lámina

Sobre los vanos dejados en la mampostería para las puertas, ventanas o en los lugares señalados en los planos, se colocarán marcos metálicos o de perfiles de aluminio, fabricados en taller y con personal especializado, acogiendo a las siguientes instrucciones:

Se fabricarán en lámina de acero. Para los marcos metálicos se usarán lamina de calibre 20, laminada en frio, con elementos doblados y soldaduras de empate esmerilado y pulido en taller, conforme a muestras aprobadas por la Fiscalización, provisto de los anclajes necesarios para fijar los marcos al muro y con dos (2) manos de pintura anticorrosivos aplicadas antes de su transporte a la obra, pero después de haber sido soldados y pulidos. Estarán provistos de tres(3) bisagras cobrizadas de 4" y tres nudos y de los agujeros necesarios para chapas y cerrojos.

En los planos, a realizar por el Contratista, se indicará la dimensión de los elementos, ubicación, sentido de giro de la puerta y todo lo que se considere necesario para su adecuada identificación y posterior fabricación.

Una vez iniciada la mampostería y cuando ésta haya alcanzado una altura aproximada de un (1.00) m, se colocarán los marcos apoyándolos sobre el piso, muy bien aplomados, nivelados y acodalados para evitar su movimiento y se rellenarán totalmente lo vacíos entre el marco y el muro con mortero de cemento y arena en proporción 1:4.

Se continuará la fijación simultáneamente con la elevación de los muros, rellenándolos con el referido mortero a medida que se coloca cada hilada, cerciorándose mediante golpes sutiles, con un mazo de caucho madera, que la mezcla haya penetrado suficientemente. No se recibirá marcos que al golpearlos den la sensación de tener vacíos. Al finalizar la colocación, se protegerán hasta la terminación de la obra.

Los puntos de adosamiento de bisagras y chapas deben reforzarse con platinas interiores. Además, se rechazarán marcos que presenten soldaduras defectuosas o mal esmeriladas, defecto en el ajuste de elementos, hendiduras, rayaduras, grietas o defectos de las láminas o perfiles.

Si los marcos metálicos no se colocan al tiempo con la mampostería, se instalarán por lo menos quince (15) días después de terminados los muros, nivelando y aplomando los marcos adecuadamente y siguiendo igual procedimiento de llenado anteriormente mencionado teniendo en cuenta que el llenado sea el adecuada y no queden vacíos.

Marcos en aluminio

Se fabricarán en perfiles aluminio bajo criterio del Fiscalizador. Los marcos se ensamblarán y adosarán mediante el empleo de tornillos especiales para aluminio. Las hojas serán tipo ser corredizas con un paño fijo y otro móvil, atendiendo la correspondiente

perforación de los perfiles de piso en desnivel, de modo de evitar la entrada de agua al interior del exterior.

En los planos de taller, realizados por el Contratista, se indicará la forma, dimensión de los elementos, ubicación, sentido de giro de las puertas y todo lo que se considere necesario para su adecuada identificación y posterior fabricación.

Los marcos antes de su instalación deberán ser cubiertos con vaselina o grasa industrial o cualquier otro material fabricado para proteger que la mezcla de cemento llegue a quemar el anodizado del aluminio. Los marcos, se instalarán por lo menos quince (15) días después de terminados los muros, nivelando y aplomando los marcos adecuadamente y disponiendo del número adecuado de chazos y tornillos para aluminio para que el marco quede debidamente aplomado, nivelado y funcional.

No se aceptarán marcos golpeados, rayados, quemados y que no queden adecuadamente fijados al muro. Al finalizar la colocación, se protegerá hasta la terminación de la obra.

Puertas metálicas en acero

Comprende este numeral las actividades necesarias para la fabricación, suministro, transporte y colocación de puertas metálicas de lámina de acero, perfiles metálicos de acero PTS o similar o aluminio, elaborados con materiales de primera calidad y con personal especialización y de conformidad con las dimensiones, diseño y detalles mostrados en los planos.

El Contratista entregará dos (2) llaves por cada chapa y una llave “maestra” por cada grupo, según se indique, distinguiéndolas con un listado y una tarjeta explicativa de la puerta correspondiente. Las cerraduras con deficiencias o mal montadas serán cambiadas o reparadas por cuenta de Contratista, antes de su recibo.

No se colocará ninguna puerta que no haya sido aprobada por la Fiscalización en su totalidad y en cada una de sus partes.

Puertas en lámina metálica.

Para la construcción de las puertas se utilizará lámina de acero calibre 20, laminada en frío. Las celosías, siempre que las haya, se elaborarán en lámina de calibre 18 y tapando los bordes o cantos de las alas con lámina calibre 16.

Cuando el espesor no se indique en el diseño, será cuarto (4) centímetros. Los lugares donde van las bisagras y cerraduras se reforzarán con platinas. Estas características quedarán vigentes siempre que la Fiscalización no opte por alguna mejor o más apta para el uso destino.

Las puertas deben quedar perfectamente aplomadas. Estas puertas estarán provistas de chapas de primera calidad y llevarán las fallebas y cerrojos necesarios y un mínimo de tres (3) bisagras de nudo, cobrizadas de 3 ½” o más grandes si el tamaño de la puerta lo requiere.

Las soldaduras se pulirán en el taller y el acabado exterior quedará completamente liso, libre de abolladuras y resaltos, terminado con las manos de pintura anticorrosiva necesarias, antes de su transporte a la obra. Las puertas incluirán sus respectivos marcos, provistos de tres ganchos de fijación en cada lado mínimo y dos en la parte superior, además de los agujeros para chapas. Su colocación se hará en momento oportuno, de

acuerdo con la Fiscalización y se protegerá contra golpes, rayones u otros hasta la entrega de la obra. La fijación de las puertas a los marco se harán de manera que garantice la adecuada resistencia.

Los elementos de la puerta se pulirán o lijarán dándole la textura necesaria para recibir sobre un imprimante, una pintura protegida con laca transparente. Su colocación y pintura se ejecutarán al finalizar la obra para evitar su deterioro.

A las puertas se le colocarán sobre el piso topes metálicos de bornes de caucho, a una distancia de siete (7) centímetros, de la pared terminada.

Incluye todos los elementos necesarios para su ejecución las cuales se ejecutarán ciñéndose a los diseños y dimensiones indicadas en los Planos. Antes de ordenar su fabricación, el Contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización, los planos de taller y un documento en donde se describa el procedimiento constructivo las características particulares.

Puerta 4 hojas rebatibles metálica en acero.

Se ejecutarán en lámina metálica o perfiles de lámina calibre 20, fijándolos en lo dinteles o umbrales, según lo indique el proyecto, mediante soportes suficientemente rígidos y fuertes que garanticen su estabilidad y duración.

Las puertas serán del tipo rodamiento de bolas, provisto con balineras de primera calidad, fijadas exteriormente a ambas caras de las hojas y colocando dos juegos de rodamientos por cada ala.

Las guías de desplazamiento se fabricarán con lámina metálica doblada en forma de U calibre 14, provistas de las pestañas adecuadas y de ganchos de platina en forma de pata para su anclaje. Estarán provistas de un sistema de pasadores que garanticen su cerramiento.

Las puertas se ejecutarán ciñéndose a los detalles y dimensiones indicadas en el diseño, utilizando materiales de primera calidad. Estos diseños elaborados por el Contratista siempre deberán estar aprobados por la Fiscalización.

Los elementos de la puerta se pulirán o lijarán dándole la textura necesaria para recibir sobre un imprimante, una pintura de esmalte tipo industrial protegida con laca transparente. Su colocación y pintura se ejecutará al finalizar la obra para evitar su deterioro.

Incluye todos los elementos necesarios para su realización; antes de ordenar su fabricación, el Contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización, los planos de taller y un documento en donde se describa el procedimiento constructivo de las características particulares.

Puertas de vidrio con estructura de aluminio.

Incluyen normas generales para la ejecución de marcos de aluminio, puertas, cerraduras y herrajes, elaborados en metal o según su diseño las cuales son complementarias a lo especificado en los planos de marco de puertas y ventanas. En las especificaciones y planos elaborados por la Contratista se indicará la forma, dimensión de los elementos, calibre, clase de material de los marcos, sistema de anclaje, sentido de giro de las puertas y todo lo que se considere necesario.

Este numeral incluye los marcos que se fabrican en perfiles de aluminio bien aplomados nivelados y acodalados.

En los sitios indicados en los Planos de los edificios, el Contratista deberá suministrar e instalar el número de puertas corredizas según el diseño, provistas de marco según las especificaciones enumeradas en el párrafo anterior. Para la construcción de las puertas se utilizará perfilera de aluminio de dimensiones que transmitan solidez a la vista, el vidrio será el incoloro templado, de espesor acorde a la dimensión de la abertura.

Estas puertas se ejecutarán de común acuerdo con el Fiscalizador, utilizando otro tipo de rodamientos, guías y carriles, sin colgar las puertas, sino apoyándolas sobre el riel-guía, mediante otros tipos de herraje, pero que ofrezcan las mejores condiciones de desplazamiento y durabilidad. Las puertas deben quedar perfectamente aplomadas.

La puerta en su conjunto se protegerá contra golpes, rayones u otros hasta la entrega de la Obra. La fijación de las puertas a los marcos se hará de manera que garantice la adecuada resistencia, observando especial cuidado de los Planos y alineado para asegurar el ajuste de las mismas.

Ventanas

En este numeral se describen las actividades necesarias para la ejecución y colocación de ventanas fabricadas en aluminio anodizado o lacado, en color a determinar con el Fiscalizador, las cuales se ejecutarán con materiales de primera calidad, en taller, con personal especializado, de conformidad con los planos y acogiéndose a las siguientes instrucciones:

- Antes de ordenar su fabricación, el Contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización, los dibujos de taller y por lo menos una muestra con las explicaciones necesarias por parte del fabricante sobre la elaboración, montaje y mecanismo de operación.
- En la fabricación de las ventanas expuestas a la Intemperie, se tendrá el cuidado de escoger la forma y el sistema de colocación de los perfiles interiores, en relación con la forma y la posición de las alfajías para protegerse de las infiltraciones y escurrimiento de aguas.
- Las unidades de ventanas incluirán todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de las mismas, los cuales serán tenidos en cuenta por el Contratista en la elaboración de presupuesto.

Componentes de puertas y ventanas

Cerraduras

Se refiere al suministro y colocación de cerraduras, según las referencias y tipos, libres de desperfectos y que no proporcionen dificultades para su perfecto manejo y operación. Las cerraduras de las puertas de madera serán tubulares; para las puertas de aluminio y lámina serán de incrustar y en las que requieren una mayor resistencia y seguridad se utilizarán chapas candado o similares. En todos los casos se someterán las muestras de las cerraduras a la aprobación del Fiscalizador.

En su instalación se tendrá especial cuidado en seguir las instrucciones que aparecen en el catálogo del fabricante y se utilizará personal experto.

El Contratista entregará dos (2) llaves por cada chapa y una llave “maestra” por cada grupo, según se indique, distinguiéndolas con un listado y una ficha explicativa de la puerta correspondiente.

Pasadores, fallebas y topes.

Se colocarán pasadores metálicos de primera calidad en las puertas y ventanas señaladas o indicadas por el Fiscalizador, con una longitud mínima de ocho (8) centímetros y las dimensiones adecuadas de acuerdo con el tamaño de las puertas, fijados en forma correcta a las alturas que determine el Fiscalizador.

Fallebas.

Las puertas de doble ala llevarán en una de ellas dos (2) fallebas, con las dimensiones señaladas, una en la parte inferior para asegurar la puerta al piso y una de la parte superior para asegurarla al cabezal del marco o al dintel, fijándolas a las hojas con cuatro (4) tornillos como mínimo, o más según el tamaño de la puerta.

Tanto en el piso como en el cabezal del marco o el dintel, se abrirán las perforaciones del tamaño adecuado para que el elemento de la falleba pueda empotrarse suficientemente. Cuando así se indique, las fallebas se colocarán en el canto del ala con mecanismo oculto.

Los recibidores (piso y dintel) se anclarán con una mezcla de mortero 1:2 preparada con arena de pega.

Topes para puertas: Donde se requiera, se colocarán sobre el piso topes de diseño especial, provistos de bornes de caucho, a una distancia de siete (7) centímetros de la pared terminada.

Los topes se fijarán atornillándolos y colocados a nivel del piso.

Bisagras.

En los elementos metálicos o de madera se utilizarán bisagras de Primera calidad, cobrizadas, con pasador desmontable, en las cantidades y anchos que se determinen de acuerdo con la altura y ancho de las puertas.

Los herrajes serán cobrizados y fijados siempre con tornillos, aprobados por la Fiscalización antes de su instalación, la cual se hará cuidando el perfecto ajuste, plomo y nivel.

Pivotes.

En las puertas de vaivén se colocarán dos(2) pivotes por cada ala, uno en la parte inferior para asegurar puerta al piso y uno en la parte superior para asegurarla al cabezal del marco al dintel, fijándolos a las alas con tornillos de ½” como mínimo, o más largos si es necesario, según su tamaño.

Barandas.

Serán de caño metálico redondo con antióxido y pintura anticorrosiva industrial. El plano de detalle será proveído por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

Para la colocación de las barandas: ya en el proceso de la confección del hormigón se dejarán varillas atadas o ancladas a la estructura de hierro del hormigón armado. Posteriormente a estas se soldarán las barandas.

3.30 Vidrios y cristales

Alcance

En la presente sección se establecen especificaciones relativas a vidrios y cristales, queda a cargo del Contratista el diseño en detalle, medidas acordes a las establecidas en planta, espesores, accesorios y su buen funcionamiento, objeto de aprobación de la Fiscalización de obra. Los vidrios serán incoloros y para las aberturas exteriores tendrán estructura de aluminio y para las internas de chapa doblada.

Cortes y medidas

En relación a los cortes de los vidrios, se tendrá en cuenta que las ondulaciones inevitables de los mismos serán dispuestas paralelamente a los solados.

Todos los vidrios deberán ser cortados en sus exactas medidas, siendo único responsable de tal exactitud el Contratista.

Tolerancias

Para espesores:

En ningún caso serán inferiores a la menor medida especificada separadamente para cada caso, ni excederán un milímetro a la misma.

Para dimensiones frontales:

Serán exactamente las requeridas para los lugares donde van colocados, teniendo en cuenta en los vidrios a ser colocados en la carpintería exterior las penetraciones mínimas en los burletes.

Para secciones transversales de siliconado:

En todos los casos rellenarán perfectamente el espacio destinado a los mismos, ofreciendo absolutas garantías de cierre hermético.

Estructura de aluminio:

Los diseños deberán ser aprobados por la Fiscalización.

Defectos

Todos los vidrios a proveer no deberán presentar defectos que desmerezcan su aspecto y/o grado de transparencia.

Dejase expresamente establecido que los oferentes, al formular sus precios, habrán incluido en los mismos todas las incidencias que directa o indirectamente, influyan tanto en la elaboración como en la selección que resultare necesaria, para poseer vidrios ajustados a las exigencias de ese pliego.

A tales efectos, se tendrá especialmente en cuenta que las imperfecciones motivantes de rechazo de vidrios provistos serán particularmente las enumeradas, denominadas y definidas a continuación:

- Burbujas: Inclusión gaseosa de forma variada que se halla en la masa del vidrio y cuya mayor dimensión no exceda de 1 mm, pudiendo ser mayor.
- Punto brillante: Inclusión gaseosa cuya dimensión está comprendida entre 1 mm y 3 décimas de mm y que es visible a simple vista cuando se lo observa deliberadamente.

- Punto fino: Inclusión gaseosa pequeña menor de 3 décimas de mm visible con iluminación especial.
- Entrada: Rajadura que nace en el borde de la hoja, producida por corte defectuoso, irregularidad de recocido o golpe.
- Corte duro: Excesiva resistencia a la lámina de vidrio, a quebrarse según la taza efectuada previamente con el corta vidrio y creando el riesgo de un corte irregular.
- Enchapado: Alabeo de las láminas de vidrio, que deforman la imagen.

Las tolerancias de los defectos precedentemente enumerados quedarán limitadas por los márgenes que admitan las muestras a que se refiere el artículo correspondiente de la presente sección y que oportunamente merezcan la aprobación por parte de la Fiscalización.

Especies y espesores

Todos los vidrios son incoloros y transparentes.

Para el vidrio templado, se tendrá presente que, previo al templado se deberán realizar todos los recortes y perforaciones para alojar cubrecantos, cerraduras, manijones, etc., utilizándose al efecto plantillas de dichos elementos.

Para el uso, manipuleo, colocación, etc., de este tipo de vidrio deberán seguirse las instrucciones generales del fabricante.

Macizado de vidrios

El macizado de los vidrios se hará con silicona marca tipo MASTIK o similar. Los mismos servirán además para impermeabilizar la abertura y a fin de evitar penetración de agua en el interior de los edificios.

Muestras

El Contratista presentará muestras de cada uno de los elementos a proveer, a razón de uno por c/u de los tipos requeridos en obra.

Dichos elementos de muestra, una vez aprobados por la Fiscalización, servirán de contraste para el resto de los elementos a colocarse en obra.

3.31 Pinturas

Condiciones generales

Los trabajos se realizarán de acuerdo a las reglas del arte, debiendo todas las obras ser limpiadas perfectamente de manchas, óxidos, etc., lijadas prolijamente y preparadas en forma conveniente, antes de recibir las sucesivas manos de pintura.

Este epígrafe se aplica a los rubros:

- PINTURA PLÁSTICA ACRÍL.LISA MATE ESTÁNDAR
- P. PLÁST. LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR

Los defectos que presenta cualquier estructura serán corregidos antes de pintar, no se admitirá el empleo de pintura espesa para tapar poros, grietas, etc. El Contratista notificará a la Fiscalización de Obras, sin excepción alguna, cuando vaya a aplicar cada mano de pintura, debiéndose distinguir una mano de otra por su tono.

Como regla general, salvo las excepciones que se determinarán en cada caso y por escrito, sin cuya nota no tendrá valor el trabajo realizado, se dará la última mano después que todos los gremios que entraren a la construcción hayan dado fin a su trabajo.

Las pinturas serán de primera calidad y de las marcas y tipos que se indiquen en cada caso, no admitiéndose sustitutos ni mezclas de clase alguna con pinturas de diferentes calidades.

De todas las pinturas, colorantes, esmaltes, aguarrás, secantes, etc., el Contratista entregará a la Fiscalización de Obras, muestras para su elección y aprobación. Los productos que lleguen a la obra vendrán en sus envases originales cerrados y serán comprobados por la Fiscalización quién podrá hacer efectuar al Contratista y a costo de éste, todas las muestras necesarias.

Cuando se indique el número de manos será a título ilustrativo. Se deberá dar la cantidad de manos que requiera un perfecto acabado a juicio de la Fiscalización.

Características de las pinturas

A efecto de terminar el grado de calidad de pinturas, para su aprobación, se tendrá en cuenta, además de los exigidos en el ítem anterior, las siguientes cualidades:

- Pintabilidad: Condición de extenderse sin resistencia al deslizamiento del pincel.
- Nivelación: Las marcas del pincel o rodillo deben desaparecer a poco de aplicadas.
- Poder recubriente: Debe disimular las diferencias de color del fondo con el menor número posible de manos.
- Secado: La película debe quedar libre de pegajosidad al tacto y adquirir dureza adecuada en el menor tiempo posible.
- Estabilidad: Se verificará en el envase, en caso de presentar sedimento, éste deberá ser blando y fácil de disipar.

Materiales

Los materiales a emplear serán en todos los casos de marca aceptada por la Fiscalización de Obra.

- Cal: Para los blanqueos, será cal viva apagada en obra por inmersión con un mínimo de 15 días. No se permitirá el uso de cal que haya fraguado o perdido su capacidad de adherencia debiéndose tamizar antes de su empleo con una malla de 400 agujeros por cm².
- Aceite de linaza: No contendrá ningún otro aceite, así sea vegetal, animal, o mineral, ni tampoco resinas, sustancias musilaginosas u otros productos adulterantes. El aceite crudo y fresco secará en 3 días. Con 5% de secantes lo hará en 10 horas.
- Aguarrás: Se emplearán "Trementol" o similar a base de esencia de trementina, o bien vegetal. No se permitirá el empleo de aguarrás mineral a base de bencina, kerosene u otras sustancias minerales.
- Masilla: Toda la masilla necesaria en obra será de la llamada piroxilina. Con expresa autorización de la Fiscalización de obra podrán emplearse otras masillas, debiendo el Contratista preparar la composición de la misma, a los fines de su aprobación.

- Pinturas anticorrosivas: Se empleará exclusivamente el de uso industrial, salvo los casos especificados a tratar con procedimientos sintéticos distintos.
- Esmalte sintético: Dará un acabado brillante o semibrillante, duro, elástico y resistente a los golpes y a la abrasión. Será de la marca “Alba” o similar.
- Barniz: Será del tipo “Náutico” o similar. Los secantes no contendrán materias capaces de atacar o perjudicar a las otras materias primas usadas.

Normas generales de ejecución

Preparación de las superficies:

Previamente al comienzo de cualquier clase de pintura, las obras a tratar deberán ser limpiadas prolijamente y preparadas en la forma que para cada caso se requiera según las respectivas especificaciones.

Los defectos que pudiera presentar cualquier estructura serán corregidos antes de pintar. No se permitirá el empleo de pinturas espesas para tapar poros, grietas u otros defectos.

No se aplicará pintura alguna sobre superficies mojadas o sucias de polvo o grasa, sin haber eliminado totalmente las impurezas.

Antes de aplicar la 1ª mano de pintura, se deberá pintar cualquier estructura con cepillo de paja o cerda, de acuerdo a lo que resulte más adecuado, a continuación, se deberá efectuar el lijado de todas las partes a Limpiar, usando papel de lija, apropiado a la finalidad de dicha operación.

Plastecidos y reparaciones:

Cuando estas sean de poca importancia, a juicio de la Fiscalización de obra, podrán ser llevadas a cabo por el mismo personal de pintores, en cambio, cuando la Fiscalización de obra así lo estimará conveniente, por la importancia de los plastecidos o remiendos a efectuar, exigirá al Contratista la actuación de personal capacitado en los rubros afectados, según los casos.

Se efectuará un recorrido general de todas las superficies a pintar, con enduido apropiado, para cada caso, en forma bien prolija y no dejando rendija alguna.

Así mismo se deberá efectuar los arreglos necesarios y retoques sobre superficies revocadas, muros y cielorasos.

Protecciones:

El Contratista tomará todas las precauciones indispensables a fin de preservar las obras del polvo, la lluvia, etc.

No se llevarán a cabo trabajos de pintura en días con estado de tiempo o con condiciones atmosféricas que pudieran hacer peligrar el resultado final satisfactorio.

Se tomarán rigurosas precauciones, para impedir el deterioro de pisos o cualquier otra estructura.

Deberá efectuarse el barrido diario de cada local o ambiente, antes de dar comienzo a cualquier tarea de pintura.

Los elementos de protección como lonas, arpilleras, papeles y cintas para sellados provisorios, etc., deberán ser suministrados por el Contratista, en un todo de acuerdo a las exigencias que requiera cada caso a juicio de la Fiscalización.

Materiales inflamables:

Esta clase de materiales se guardarán en locales con precauciones para que, en caso de accidente, no se puedan originar incendios u otros perjuicios.

Empleo de materiales de fábrica:

Estas se ajustarán estrictamente a las recomendaciones de las respectivas firmas proveedoras, las que deberán garantizar su empleo, sin que ello signifique eximir las responsabilidades del Contratista.

Colores y muestras:

Antes de comenzar cualquier trabajo de pintura, el Contratista tendrá que ejecutar las muestras necesarias, a fin de obtener la aprobación de la Fiscalización de obra.

A objeto de diferenciar para su apropiada individualización, las cañerías que conducen distintos fluidos ya sean de instalaciones sanitarias, eléctricas o de cualquier índole, las mismas serán pintadas en los colores convencionales, mediante bandas separadas como máximo 12 m.

Preparación de tintas:

Se harán siempre en sitio apropiado, al abrigo de inconvenientes atmosféricos y tomando las debidas precauciones para no deteriorar pisos ni muros, o cualquier otra estructura.

Manos de pintura:

La cantidad de manos de pintura a aplicar se consignará al describir c/u de los tratamientos particulares más adelante, destacándose que dicha cantidad es a solo título orientativo, debiendo darse las manos necesarias hasta lograr el acabado correcto.

El Contratista deberá dar noticia escrita a la Fiscalización de obra, de cada mano de pintura o blanqueo que vaya a aplicar.

Las manos sucesivas se distinguirán entre sí por medio de ligeras diferencias de tonalidad de cada sector o zona que determinará oportunamente la Fiscalización antes de comenzar la siguiente.

Con posterioridad a la aplicación de cada mano, se concederá amplio margen de tiempo de secado, antes de continuar con las demás.

La última mano, de acabado final, se aplicará cuando se hayan concluido todos los trabajos restantes y la limpieza general de obra, a juicio de la Fiscalización de obra.

Terminación de los trabajos:

Serán de condición indispensable para la aceptación de los trabajos, que estos tengan un acabado perfecto, no admitiéndose que presenten señales de pinceladas, adherencias extrañas, ni defectos de otra naturaleza.

Todas las estructuras, una vez concluidos los trabajos de pintura deberán presentar sus aristas bien vivas y nítidas y con rebajes bien acusados. Se cuidará especialmente el “recorte” limpio y perfecto de las pinturas y blanqueos, marcos, zócalos, herrajes, etc.

Todas las pinturas, una vez bien secas, deberán resistir al frotamiento repetido con la mano y tendrá una superficie tersa, con el acabado brillante o mate que fijan las respectivas especificaciones. Las que presenten aspecto granuloso, harinoso, blanco o viscoso, tardías en secar o que se agrieten, serán rechazadas o rehechas por cuenta exclusiva del Contratista.

Retoques:

Una vez concluidos los trabajos, se retocarán cuidadosamente aquellas partes que así lo requieran, a juicio exclusivo de la Fiscalización de obra, sin que ello signifique reconocimiento de mayores costos al Contratista.

Estos retoques deberán llevarse a cabo con especial esmero, acompañándose estrictamente las demás superficies que se consideren correctas, de no lograrse así el Contratista estará obligado a dar otra mano adicional además de las prescritas en el pliego, sin reconocimientos de mayores costos por tal razón.

Garantía:

Sin perjuicio de la más severa comprobación que realizará la Fiscalización en cuanto a la calidad y procedencia de los materiales, de los métodos empleados por el Contratista, éste permanecerá responsable exclusivo de la bondad, del aspecto y de la duración de los tratamientos de pintura por el ejecutados.

Pintura de paramento de muros interiores

El color y la tonalidad de las mismas serán indicadas oportunamente por la Fiscalización, quien exigirá la presentación previa de muestras.

Las pinturas se aplicarán en capas finas, no debiendo darse ninguna mano antes que la anterior haya secado completamente.

Todas las superficies a pintarse deberán ser adecuadamente preparadas, debiendo estar completamente secas y limpias. El revoque flojo y defectuoso deberá ser retirado, cortando las partes averiadas, dejando bordes limpios y sanos y reemplazándolos con revoque fuerte y sano.

Las superficies revocadas deberán ser limpiadas y raspadas, prolijamente lijadas con lija de grano medio. Las paredes tendrán como base un enduido y luego la pintura al agua que también llevará dos manos como mínimo.

Si fuere necesario para la perfecta terminación se aplicará una tercera mano en las partes donde no lleve enduido.

Al látex

Dar una mano de fijador diluido con aguarrás, con, la proporción necesaria para que una vez seco quede mate.

Hacer una aplicación de enduido plástico al agua para eliminar las imperfecciones, siempre en sucesivas capas delgadas. Una vez seco, fijar con lija 5/0 en seco (8 horas).

Quitar en seco el polvo resultante de la operación anterior. Aplicar las manos de pintura que fuera menester para su correcto acabado. La primera diluida al 50% con agua y las manos siguientes se rebajarán según absorción de las superficies.

Esmalte sintético

Después de preparar la superficie con lija y taco de 30 cm de largo, se aplicará una mano de sellador diluido en aguarrás y coloreado.

Posteriormente se aplicará tantas manos de enduido plástico como sean necesarios e incluso, por lo menos una después de la 1ª mano de pintura.

Se termina la superficie con tantas manos como sea necesario de esmalte sintético brillante.

El Contratista deberá denunciar la imposibilidad de ejecutar el trabajo en caso de no contar con una base lo suficientemente buena.

Pintura de muros exteriores

Pintura acrílica al agua:

Limpiar a fondo la pared por medio de cepillado, lijado, rasqueteo o arenado.

Aplicar 1 mano de pintura acrílica para exterior, mezclado en partes iguales con diluyente sellador. En caso de absorción despaseja, repetir la aplicación.

Dejar secar 24 horas. y aplicar 1 mano de pintura sola.

Todas las manos deben diluirse con la cantidad mínima necesaria de agua para facilitar la aplicación.

Pintura de cielorraso

Al Látex

Pintura sobre madera

Al barniz:

- Preparación de la superficie: Se hará un pulido a fondo con máquina.
- Primera mano: Relación de dilución: 20% con diluyente
- Tratamiento posterior: Lijado suave.
- Segunda mano: no es necesario diluir en agua.
- Secado de 6 a 24 hs.
- Tercera y cuarta mano: Relación de dilución: No es necesario dilución alguna.
- Secado entre 3ª y 4ª mano: 24 hs. previo lijado suave.

Pintura sobre carpintería metálica y herrería

Al esmalte sintético:

Todas las superficies metálicas que vaya a recibir este tipo de pintura estarán libres de óxido, polvo, aceite, grasas y escamas de laminación, para lo cual el Contratista hará su

limpieza mediante cepillos de alambre, papel de lija o esponjas metálicas, removiendo óxido, manchas, grasa y todos los materiales duros adheridos a la superficie. Cuando se encuentren materiales demasiado adheridos con salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria, se removerán mediante rasquetas o esmeril.

Los empates con soldadura deben estar esmerilados y pulidos. Los defectos que ellos presenten pueden resanarse con masilla de piroxilina pulida con lija fina de agua, pintando con anticorrosivo las partes que se pelen. Las superficies o elementos galvanizados serán pintados con un imprimante antes de recibir el esmalte.

Una vez removidas las irregularidades, se pulirán las zonas con cepillo metálico hasta obtener una superficie lisa y se limpiarán frotándose con estopa y gasolina blanca o varsol, cambiando con frecuencia la gasolina o el varsol para evitar la formación de películas o de grasa.

Terminada la limpieza se aplicarán las manos de pintura anticorrosiva necesaria a base de cromato de zinc, las cuales se darán con un intervalo mínimo de ocho (8) horas. En los casos indicados en los planos o autorizados por la Fiscalización, podrá utilizarse pintura anticorrosiva a base de aluminio, cromato de zinc y óxido de hierro.

Con posterioridad al montaje de los elementos metálicos a pintar, se aplicará a todas las superficies, las manos de esmalte sintético o el tipo industrial para la PTAR, que deberá ser de primera calidad, suficientes para lograr el acabado estipulado.

Pintura sobre hierro galvanizado:

Sobre chapa galvanizada nueva o en buen estado se aplicará, previa limpieza correspondiente, una disolución desoxidante especial diluyendo una parte de la misma con 3 partes de agua.

Posteriormente se aplicará el fondo antióxido prosiguiéndose con la pintura de acuerdo al acabado con esmalte sintético color a definir.

Pintura de superficies metálicas en contacto con agua

La superficie debe estar libre de humedad, polvo, mugre, grasa y otros contaminantes. El óxido y escamas de laminación se deben eliminar. La mínima preparación de la superficie es el grado de limpieza con chorro casi blanco SSPC SP10.

Cuando se tenga el material, preparado como se describió anteriormente se le aplicará una mano de acondicionador de superficie. Posteriormente se aplican dos o tres manos de pintura anticorrosiva epóxica tipo epoxipoliámina, hasta obtener una especificación de 75 micrones, dejando secar de 4 a 12 horas entre manos.

Una vez aplicada la pintura anticorrosiva se depositarán dos o tres manos de pintura tipo epoxipoliáminico, hasta obtener una especificación de 80 micrones dejando secar de 6 a 12 horas entre manos.

Protecciones y normas complementarias

Los defectos que pudieran presentar cualquier estructura, será corregido antes de pintar, para lo cual el Contratista deberá informar a la Fiscalización de obra con la anticipación necesaria.

No se admitirá el empleo de pintura espesa para tapar poros, grietas, etc. El Contratista tomará las precauciones para preservar los trabajos de pintura, del polvo, lluvia, etc., hasta tanto haya secado completamente la pintura.

El Contratista deberá notificar a la Fiscalización de obra cuando vaya a aplicar cada mano de pintura, que en lo posible se distinguirá de la anterior por su tono.

3.32 Instalaciones sanitarias

Generalidades

Las Instalaciones Sanitarias se ejecutarán de acuerdo a los Reglamentos de la ESSAP, las Normas NP N° 68 y 44 del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización para Agua Potable y Desagües Sanitarios, estas especificaciones, así como las indicaciones que imparta la Fiscalización de Obra.

Las instalaciones previstas son:

- Instalación de Agua Corriente
- Desagües Cloacales
- Desagües Pluviales
- Red de Prevención de Incendio
- Sistema de Drenaje

El Contratista elaborará los planos que deberán contar siempre con la aprobación de la Fiscalización de obra y la asistencia de los profesionales especialistas a cargo.

El Contratista realizará las conexiones a las redes de ayuda y/o cloacas debiendo tramitar las autorizaciones necesarias ante los organismos o empresas que correspondan y la ESSAP se hará cargo de los derechos y o tazas correspondientes.

Materiales.

Todos los materiales empleados serán de primera calidad y sometidos permanentemente a la aprobación de la Fiscalización de Obra para su control antes de su utilización.

Las características particulares de los materiales se ajustarán a las particularidades que más adelante se prescriben.

Mano de obra.

El Contratista empleará personal competente y en número suficiente para la realización de las instalaciones en los plazos previstos.

Dicho personal será de reconocida experiencia y deberá estar matriculado en los registros de la ESSAP.

Ejecución de los trabajos.

Excavaciones y rellenos:

La ejecución de las zanjas y excavaciones para colocación de las cañerías se realizarán con las dimensiones mínimas requeridas como para permitir un adecuado montaje y construcción de las instalaciones. El Contratista adoptará las precauciones necesarias

para un correcto entubamiento de las excavaciones, siendo responsable absoluto de eventuales desmoronamientos y sus consecuencias.

Así mismo, correrá por cuenta del Contratista el achique por inundación o por ascenso de la capa freática.

Si la naturaleza del terreno exigiera trabajo de apuntalamiento, deberá asegurarse la prosecución de las obras con la cobertura del caso y sin riesgo para el personal interviniente.

Transcurrida 24 horas desde la última prueba hidráulica y ésta 24 horas desde la ejecución de la última punta, se practicará el relleno de la excavación para cañerías, efectuándose con pala, a mano, encamadas equilibradas de tierra a sendos lados de la cañería y en capas sucesivas de 20 cm bien apisonadas, previo humedecimiento, que asegura un perfecto asiento, procedimiento que se seguirá hasta una tapada de 0,30 m sobre el trasdós, pudiéndose terminar el relleno con elementos mecánicos.

Finalizados los rellenos y de producirse algún asentamiento se procederá a subsanarlo. Los materiales sobrantes de las excavaciones, después de efectuados los rellenos, serán depositados en contenedores y serán retirados a cargo del Contratista.

Si el terreno fuera inconsistente, se colocarán las cañerías sobre mezclas de hormigón en una capa de espesor mínimo de 40 cm. Además, se ejecutarán, en todos los casos, revestimientos y anclajes de ramales y curvas, fijándose también todas aquellas partes de las cañerías expuestas a desplazamiento durante las pruebas o en servicio y poniendo dados de hormigón de dosaje a indicar.

Canaletas, Orificios y Grapas:

El Contratista deberá ocuparse de la previsión y/o apertura de canaletas y orificios para pasaje de cañerías en obras de albañilería y hormigón, siendo el único responsable de los perjuicios que ocasione una mano de obra deficiente.

Los trabajos de las instalaciones serán efectuados al mismo tiempo que los de mampostería, de tal forma que se tengan previstas las canalizaciones requeridas.

En el caso que así no se hiciese, correrá por exclusiva cuenta del Contratista toda obra posterior necesaria. No se efectuará ninguna carga de cañerías hasta que no se verifique que la totalidad de los pasos han sido previstos y la Fiscalización de Obras dé la orden correspondiente.

Las cañerías de material plástico (PVC) a alojarse en el interior de dichas canaletas, se fijarán adecuadamente por medio de grapas colocadas a intervalos regulares.

Los pasos y canaletas de grandes dimensiones que atraviesan partes principales de estructura o albañilería deberán ser practicada exactamente por el Contratista, en oportunidad de realizarse las obras respectivas siendo el mismo responsable de toda omisión en tal sentido y de toda obra posterior.

Cañerías embutidas:

Las cañerías embutidas en la mampostería deberán ser envueltas en papel o similar, antes de recubrirlas con la mezcla. El papel hace que exista una separación entre el caño

y la mezcla y evita la aparición de fisuras y rayaduras causadas por las dilataciones y contracciones térmicas.

Las cañerías no deben ser embutidas en el hormigón, durante el hormigonado deben ser previstos espacios libres de mayores dimensiones que el diámetro de la cañería, a atravesarle por medio de un tubo de mayor diámetro colocado en el hormigón y sellando.

Dilatadores:

En aquellos lugares donde las cañerías lo requieran se deberán intercalar en su recorrido dilatadores formados por piezas adecuadas al tipo de cañería de que se trate.

El Contratista presentará para tal efecto, modelos para someter a la aprobación de la Fiscalización. En especial se destaca la necesidad de incorporar tales dispositivos en las cañerías que atraviesan juntas de dilatación del edificio.

Colocación de cañerías:

Las cañerías serán instaladas con esmero y suma prolijidad, en especial aquellas que queden a la vista, siendo el Contratista el responsable de su colocación, quedando la Fiscalización facultada para ordenar su remoción y posterior fijación en cuanto las mismas no presenten las condiciones óptimas de instalación.

Responsabilidad del Contratista.

El Contratista tiene la obligación de estar presente en la obra a su cargo todas las veces que la Fiscalización lo considerara necesario, en caso contrario puede hacerse representar por algún profesional matriculado.

La responsabilidad del Contratista se extiende no solo al periodo de construcción sino también al tiempo de garantía posterior a la terminación de los trabajos, el que se estipulará en el contrato.

En cualquiera de los casos, el Contratista se compromete a efectuar cualquier reparación o modificación que ordene la Fiscalización de Obras para dejar las instalaciones en perfecto estado de funcionamiento y terminación.

Sobre los materiales y equipos

Los materiales y equipos deben ser marcas aprobadas por el INTN. Al recibirse los materiales en obra se efectuará un reconocimiento ocular de los mismos, debiendo rechazarse todas aquellas que presenten golpes, roturas, fisuras, o cualquier defecto que pudiera perjudicar el buen funcionamiento de la instalación.

En las cañerías se verificará la rectitud de las mismas y el sello de garantía del Contratista (debe estar impreso en el mismo).

Control de ejecución:

Para la realización del control de ejecución de la obra, previamente será necesaria la aceptación de todos los materiales que constituyen las diferentes unidades de obra.

Deberá comprobarse que las distintas fases de realización se ajustan a los procedimientos y especificaciones reflejadas en el proyecto. Si durante alguna fase de la ejecución de las obras se considera que una parte de las instalaciones no se encuentra

en perfecto estado, será rechazada. Una vez subsanados los defectos se efectuará una prueba parcial de funcionamiento para dar la conformidad necesaria al proceso de ejecución de la obra.

Pruebas parciales y globales:

Todos los elementos accesorios que integran las instalaciones han de pasar las pruebas reglamentarias. Antes de proceder al empotramiento de las cañerías, el Contratista está obligado a efectuar las pruebas requeridas por cada parte del trabajo. Solo se dará por aceptada la instalación cuando se hayan realizado las pertinentes pruebas de revisión especificadas.

A lo largo de la ejecución se harán pruebas parciales de todos los elementos que haya indicado la Fiscalización de Obras. Particularmente, todas las uniones o tramos de tuberías, o elementos que por necesidad de la obra van a quedar ocultas, deberán ser expuestos para su inspección antes de cubrirlos o colocar las protecciones requeridas.

Una vez terminada la instalación, se la somete por partes o en su conjunto a las pruebas que se indican, o las que solicite la Fiscalización.

Es condición previa para la realización de las pruebas finales que la instalación se encuentra totalmente terminada de acuerdo con las especificaciones del proyecto y se hayan cumplido las exigencias establecidas por el Fiscalizador.

Independientemente de las pruebas parciales, o controles de recepción realizados durante la ejecución, el Fiscalizador debe comprobar que los materiales y equipos instalados se corresponden con las especificadas en el proyecto, así con la correcta ejecución del montaje.

Recepción de la instalación.

Si en las pruebas finales se han obtenido resultados satisfactorios, puede procederse al acto de recepción provisional de la instalación. Con este acto se da por finalizado el montaje de la instalación.

Cuando ha transcurrido el plazo contractual de garantía y no han aparecido averías o defectos de funcionamiento durante el mismo, o habiendo aparecido, han sido subsanados, la recepción provisional adquirirá carácter de recepción definitiva, sin que sea necesario realizar nuevas pruebas, salvo que por parte del MOPC, haya sido cursado aviso en contra, antes de finalizar el periodo de garantía establecido.

Mantenimiento de las instalaciones.

Es muy importante comprobar que una instalación terminada en un edificio tiene la utilización correcta para el fin que ha sido proyectado, ya que cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso puede alterar su funcionamiento o arruinar la instalación.

El procedimiento consiste en realizar unas inspecciones periódicas a intervalos dependientes de las necesidades de cada elemento, fijadas por el fabricante y el especialista.

Al realizar la inspección, se limpiarán, repondrán o sustituirán los elementos deteriorados, evitando perjuicios muchos más graves para la instalación. Es muy importante la vigilancia del adecuado uso de la instalación, especialmente evitando el vertido a la misma, de materias sólidas u objetos extraños, así como sustancias no biodegradables, colorantes, aceites o tóxicos, que pueden afectar al funcionamiento o alterar la duración de los materiales que integran la red.

- Cámaras de inspección: Cada 6 meses se revisarán, comprobando su correcto funcionamiento; cada 10 años se procederá a la limpieza, realizando la reparación de los posibles desperfectos interiores que han podido sufrir.
- Bajantes: Una vez al año, se revisarán ocularmente en los tramos visibles y se observarán humedades que puedan indicar fugas ocultas. También deben revisarse las uniones de tubo y reparar los desperfectos encontrados.
- Bombas: Según las instrucciones del fabricante tendrán sus mantenimientos específicos. Cada mes se inspeccionará ocularmente y se revisarán sus mandos eléctricos, caños, control de consumo y calentamiento del motor.
- Colector suspendido: La revisión se hará cada 6 meses, se inspeccionarán minuciosamente sus juntas y registros para detectar posibles fugas.
- Columnas de ventilación: La revisión se hará una vez al año.
- Tanques: Se procederá a su limpieza cada 6 meses.

Sistemas de agua potable

Los trabajos se harán de acuerdo a la Norma Paraguaya NP N° 68 “Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable” del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.

El Sistema de Agua Potable comprende la instalación de cañerías, accesorios, bombas centrífugas, válvulas de cierre, de flotador y fijaciones. Incluye también excavaciones, relleno de zanjas, previsión de aberturas en la estructura de hormigón armado, revoque y terminación de cañerías embutidas en las paredes, pruebas hidráulicas y desinfección de la red.

Definiciones.

Los elementos que forman parte del Sistema de Agua Potable y que son referidos en estas Especificaciones, se corresponden con las definiciones de la Norma Paraguaya NP N° 68.

Descripción del sistema.

La instalación domiciliaria de agua potable utilizará el sistema de distribución normal para las construcciones comunes.

Cañerías.

Las cañerías a emplearse en las distintas partes de la instalación serán:

Para agua fría: Caños de PVC y conexiones de material galvanizado

Serán de este material: las columnas de bajada, los ramales y la distribución interior de los baños. Los caños de PVC serán rígidos de la línea roscable, fabricados de acuerdo a las normas brasileñas ABNT EB 982/77 para presiones máximas de servicio de 7,5 kg/cm².

Las conexiones y uniones serán de material galvanizado zincado en caliente con baño de gran resistencia a la corrosión, del tipo roscable. Las derivaciones y cambio de dirección de la instalación se harán con el empleo de accesorios, no permitiéndose el curvado manual en las esquinas.

Como las canalizaciones interiores irán totalmente incorporadas en la mampostería, antes del cierre de las canaletas de empotramiento, se efectuará la prueba hidráulica correspondiente.

Para agua caliente: Cañerías YPS

El material de las cañerías será tipo YPS, con curvas, codos, empalmes y todo otro accesorio que sea necesario de primera calidad.

En los bloques de laboratorio y en la planta de tratamiento llevarán 1 termocalefón de 100 litros mínimo, marca tipo James o similar.

Ejecución de las juntas:

Deberá utilizarse cinta teflón para todas las uniones entre caños y conexiones. No se usará en ningún caso otro tipo de material, hilos, cáñamo, etc., porque ocasionaría exceso en el espesor del cierre estanco, produciendo la ruptura de la unión durante el proceso de ajuste o cuando la cañería se encuentre trabajando bajo presión.

Junta roscada de PVC:

- Cortar el tubo a escuadra.
- Remover los restos.
- Limpiar el caño.
- Para realizar la rosca utilizar una tarraja, teniendo cuidado de no exagerar con la profundidad de la rosca.
- Enrollar la rosca con cinta teflón.
- Proceder a la unión del caño de PVC y la conexión de material galvanizado con mucho cuidado, sujetando el caño con una llave y girando la conexión con otra llave, sin apretar demasiado.

Junta roscada de material galvanizado

- Se corta la cañería material galvanizado en la medida necesaria.
- Realizar con una terraja, la rosca en el caño.
- Arrollar la rosca con cinta teflón.
- Pasar una mano de pintura sintética.
- Proceder al enroscado del caño de material galvanizado con la conexión de material galvanizado.

Colocación de las cañerías.

Las cañerías internas de agua se instalan en canaletas recortadas en los muros entre 10 y 40 cm sobre del piso e inmediatamente debajo del revoque.

En ningún caso la cañería de agua debe cruzar sumideros, albañales, chimeneas, o cualquier otro lugar por donde podría escaparse el agua sin advertirse, o contaminarse.

Cuando la cañería de agua sea enterrada, se tendrá cuidado que haya una distancia mínima de 1 m de cualquier cañería cloacal.

La cañería enterrada se instalará en una canaleta excavada en la tierra recubierta con ladrillos puestas a seco en todo su recorrido.

Soporte de cañerías.

Las cañerías verticales tendrán apoyo cada 2,00 m. Cuando las cañerías horizontales van colgadas deben ser apoyadas según la siguiente tabla:

Dimensión (")	Distancia (m)
½	1
¾	1.1
1 ¼	1.5
1 ½	1.6
2	1.8
2 ½	2.0
3	2.1
4	2.4

También deben ser convenientemente fijadas, cuando cambian de dirección, lo más cerca posible de las conexiones y en las proximidades de las llaves de paso.

Los apoyos envolverán la mitad inferior del tubo, con un ancho de 5 cm y permitirán el libre desplazamiento longitudinal del tubo, ante dilataciones térmicas.

Tanques de reserva, para combatir incendios y de bombeo.

No se consideró un tanque de reserva para estos fines.

Ramales en cada sector.

Al existir varias columnas de distribución, se tendrán el mismo número de ramales alimentando el grupo de artefactos correspondientes. Cada ramal se inicia con una Válvula Esclusa de Bronce de exterior cromado, que permitirá la interrupción para mantenimiento o reparaciones. Las cañerías serán de PVC rígido roscadas con accesorios galvanizados.

Ramales secundarios.

Corresponden a la distribución interna de los baños, cocinas, lavaderos, etc. Serán de PVC rígido con uniones roscadas y accesorios de hierro galvanizado.

La instalación interna que deba embutirse en las paredes se hará a una altura de 0,15 m del nivel de piso, salvo indicación en contrario por el Fiscalizador. De esta cañería se derivarán los correspondientes subrramales que alimentarán, en cada caso, los artefactos sanitarios según la siguiente ubicación respecto al nivel de piso:

- Inodoros con cisterna alta	2,00 m
- Inodoros con cisterna baja	0,40 m
- Lavatorios	0,70 m
- Pileta de cocina y de lavar	0,60 m
- Mingitorios	1,30 m
- Llaves	1,20 m

Todas las derivaciones, reducciones, cambios de dirección, etc., se harán utilizando accesorios adecuados.

No se permitirá el doblado ni el calentamiento de los caños.

Materiales.

Válvulas exclusas: Todas las válvulas exclusas de la instalación serán de bronce rojo, roscadas de vástago ascendente y doble prensa estopas recubiertas de cromo.

Llaves de paso: Las llaves de paso de entrada serán del tipo esclusa, íntegramente de bronce fundido, rosca para caños.

Las llaves de paso ubicadas en locales sanitarios serán esclusas de bronce fundido, reforzado y cromado con letras indicatorias y campana acabado.

Serán de bronce cromadas con campanas, las ubicadas dentro de los locales sanitarios y de bronce pulido las demás.

Canillas de servicio: Serán de bronce cromadas con campanas y del mismo tipo al de las griferías de los artefactos del local en que se ubiquen. Las de los patios y locales de servicio, serán de bronce pulido con picos para manguera.

Medidor: Su instalación se hará según normas de la ESSAP.

Griferías.

Las griferías de lavatorios, duchas, piletas lavamanos, etc., salvo indicación en contrario, serán de bronce, aprobadas y del modelo y marca tipo FV o similar, de línea clásica para servicios; en la administración y laboratorio línea 61 de FV o similar. Los lavatorios y piletas lavamanos llevarán flexible cromado (ejemplo: cocina)

Artefactos y accesorios.

Las piletas serán de acero inoxidable de 1 pileta rectangular de medidas: 0,60x0,40 m, aproximadamente.

Los lavatorios de baños serán los grandes, de pedestal, color a determinar por el Fiscalizador, de tres agujeros, con dos llaves con pico mezclador cromados, desagüe a sopapa, tapón cromado con cadena.

Los inodoros serán de cisterna alta para servicios, no así para la administración y laboratorio y tapa asiento de plástico al tono para las primeras y tipo almohadillas para las segundas.

Los mingitorios serán los de colgar, de calidad DECA o similar, fijados a la pared con tornillos de bronce con cabeza hexagonal cromada.

Llevarán depósito automático de mingitorio y llave de paso a la entrada de agua. Todos los artefactos serán conectados a sus respectivas cañerías de aguas y desagües mediante caños de bronce cromado.

Se colocarán los accesorios de losa blanca o de color que se detalle a continuación:

- Percha doble.
- Jaboneras:
 - Tipo 1: único tamaño de 3.5 x 15 cm
 - Tipo 2: grande con agarradera, tamaño 15 x 15 cm
 - Tipo 3: media jabonera.
- Toalleros de dos soportes con barra de plástico.
- Portarollo de tamaño 15 x 15 cm con rodillo de plástico.
- Botiquines de embutir de plástico, según características especificadas para cada caso.

Fijación de artefactos.

Fijados al suelo: La fijación se efectúa con tornillos de material inoxidable mediante anclajes embutidos en el piso. Las cabezas de los tornillos se aíslan de la cerámica mediante arandelas de plomo o plástico.

Para que la unión entre el artefacto y el piso resulte estanca, se interpone entre ambos, suficiente masilla y luego asegurar el artefacto.

Fijados al muro: La fijación se hará mediante tornillos de material inoxidable con tarugos empotrados en la pared.

Desagües y pluviales

Cañerías.

Los caños de bajada y canalizaciones colgados para el desagüe pluvial se ejecutarán con caños y conexiones de PVC rígido; serán fabricados según la ABNET-NB-611/81 serán instalados según el sistema de unión elástica (con anillo de goma).

La transición entre la cañería de bajada vertical y la cañería horizontal (subcolector) se hará con una curva de 87° 30° corta, para pie de columna.

Ejecución de las juntas.

El sistema de unión entre cañerías y conexiones será el de junta elástica (con anillo de goma), pues es la más apropiada para los trechos largo de cañerías.

- Limpiar la punta y la bolsa a ser unidas.
- Introducir el anillo de goma en el lugar apropiado existente en la bolsa

- Marcar la profundidad del caño. Esa marcación servirá como referencia para constatar la penetración de la punta en el interior de la bolsa.
- Aplicar pasta lubricante en la parte visible del anillo (ya colocado en la bolsa). Repetir esa misma operación en la punta del caño.
- Proceder al montaje introduciendo la punta del tubo hasta el fondo de la bolsa, teniendo como referencia la marca previamente hecha en el caño. Retirar la punta para afuera de la bolsa aproximadamente 5 mm. Eso posibilitará que la junta absorba los movimientos de las cañerías debido a la expansión térmica.

Fijación de las cañerías.

Las cañerías de bajada (verticales) serán fijadas con abrazaderas distanciadas un máximo de 2 m.

Cañerías enterradas.

Las cañerías enterradas deben ser colocadas en suelo compuesto de material granular, exento de piedra y compactado manualmente, principalmente en los laterales del caño y bien colocados.

Para las situaciones en donde las cañerías están sujetas a cargas móviles debido al tráfico de vehículos, 15 cm del caño se recubrirá superiormente con una losa de hormigón de pequeño espesor.

Rejillas abiertas de piso.

En la azotea se deberá prever y construir los canales alrededor de los ductos. Estos canales irán revocados con mortero impermeable (1:3), tanto las paredes y su fondo que tendrá la pendiente apropiada para el desagüe hacia la cañería conectada al desagüe. Sobre este revoque irá asentada una canaleta de chapa doblada N° 24, con salida hacia el caño de bajada que lo desaguará.

Sobre este caño, irá la rejilla que será hecha en Varillas de hierro de 8 mm de diámetro separadas 30 m entre los ejes de los mismos. Estas estarán formadas por piezas similares y removibles, e irán asentadas en marcos y contramarcos de hierro ángulo.

Rejillas de piso.

Las rejillas de piso se realizarán en mampostería de ladrillos comunes de 0.15 cm de espesor, asentados con mortero similar y alisado de cemento puro para impermeabilización total.

Las rejillas de piso tapadas llevarán tapa de hormigón de 5 cm de espesor, armado en dos sentidos con cinco varillas de hierro de 6 mm de diámetro y llevará bulones de embutir para usarse como asas para abrir dichas tapas.

Las rejillas de piso abiertas dispondrán de marcos y rejas, preparadas con varillas de hierro y planchuelas de hierro ángulo. Las rejas irán abisagradas al marco para permitir su rebatimiento. Estas se realizan con varilla de 8 mm y separadas 30 mm entre los ejes de las mismas.

Rejilla longitudinal.

Ubicado en ciertos lugares. Igual característica constructiva que la rejilla de piso.

Las rejas se realizarán con varilla de 20 mm de diámetro y separadas 45 mm entre ejes.

OBSERVACIÓN: La presente especificación técnica es solo para construcciones de obra en general y suelos comunes, cualquier modificación deberá ser consultada y aprobada por la Fiscalización.

3.33 Jardinería

3.33.1 Preparación del terreno

Ejecución

Aporte y extendido de tierra vegetal

La tierra vegetal procederá de las excavaciones realizadas en las obras. En el caso de que este volumen sea insuficiente, se incorporarán tierras de otra procedencia siempre que sean aprobadas por la Dirección de Obra.

En el transporte y depósito de la tierra vegetal se ha de utilizar maquinaria ligera para evitar que la misma se convierta en fango, y se evitará el paso de los camiones por encima de la tierra acopiada.

El almacenamiento de la tierra vegetal en los lugares específicos de acopio se realizará en caballones de un metro y medio (1,5 m) de altura máxima.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas. Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Asimismo, en las áreas a ajardinar se aplicará una capa de tierra vegetal de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

En el caso de pedraplenes se procederá, antes del extendido de la tierra vegetal, a la incorporación de materiales apropiados que produzcan un cierto sellado que sirva de base a la capa de tierra vegetal.

La tierra vegetal acopiada no deberá presentar un exceso de humedad, en el momento de su utilización, que dificulte su extensión. Esta operación no se realizará en días lluviosos.

Salvo que la Dirección de Obra autorice a realizarla en otra época, la extensión de tierra vegetal se realizará en el período del año comprendido entre finales de agosto y finales de septiembre, siempre de forma inmediatamente anterior a las siembras en seco o hidrosiembras que hayan de ejecutarse en las mismas zonas y de forma posterior a la preparación del terreno que haya de ejecutarse en las mismas zonas.

Laboreo

El laboreo se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disponibilidad de los horizontes, en una profundidad que oscila entre los diez y los veinte centímetros, dependiendo de los medios empleados. En el caso de empleo de

herramienta manual, la profundidad a alcanzar será de veinte centímetros (20 cm), mientras que si se realiza mediante pases de motocultor, la profundidad será de diez-quinque centímetros (10-15 cm).

Después se procederá al alzado, buscando mullir las capas superiores del terreno que servirán de asiento de las semillas. El resultado debe ser una superficie uniforme pero a la vez rugosa, sin terrones mayores de dos centímetros (2 cm), adecuada para conseguir unas condiciones óptimas para el establecimiento de la vegetación y con el objeto de que sirva de cama de siembra.

El laboreo puede realizarse en cualquier momento en que el contenido del suelo en humedad sea óptimo (suelo con buen tempero), de otra manera, es difícil de trabajar y hay un serio peligro de ulterior compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se intenta mejorar con el laboreo. Jamás se realizará esta operación con la tierra excesivamente húmeda.

Se deberá realizar en otoño o primavera con una considerable anticipación sobre el momento de plantar o sembrar. Se pueden realizar dos labores a distinta profundidad y con distintos aperos, incluso a mano en pequeñas superficies.

Las enmiendas y abonos de acción lenta se podrán incorporar al suelo con el laboreo; bastará para ello extenderlos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

Control de calidad

Se comprobará que el mullido se ha practicado en la profundidad establecida, que la granulometría y uniformidad son adecuadas, sin exceso de finos y que no se haya formado suela de labor. Igualmente se comprobará la regularidad del acabado superficial.

Medición y abono

Las operaciones que comprenden los trabajos previos se medirán por unidades (ud) de elemento tratado, por metros cuadrados (m²) de superficie tratada o por metros cúbicos (m³) de material aportado, según corresponda.

El abono se realizará al precio que corresponda, en función de la descripción de la unidad, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

3.33.2 Tuberías de riego

Materiales

Se utilizarán tuberías de polietileno conformes a la norma UNE-EN 12201.

Cada red de riego incluirá los siguientes elementos (además de los goteadores autocompensados integrados en las tuberías) para la distribución del agua en las zonas a regar:

- Aspersores.
- Difusores.
- Válvulas y accesorios
- Bocas de riego.
- Arquetas.

Asimismo, las redes de riego contarán con un sistema electrónico para regular su funcionamiento, que estará compuesto por los siguientes elementos:

- Programador electrónico.
- Electroválvulas.
- Conectores estancos.
- Sistema de protección antidescarga.

Los aspersores serán de giro por turbina y dispondrán de un sistema antivandálico. Se conectarán a las tuberías de polietileno, y se distribuirán en las posiciones que aseguren un riego sectorial de cinco a ocho metros de radio.

Los aspersores deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la norma UNE 68072: “*Material de riego. Aspersores rotativos. Requisitos generales y métodos de ensayo*”.

Los difusores cumplirán con lo especificado para los mismos en la norma UNE-ISO 8026: “*Materiales de riego. Difusores. Especificaciones y métodos de ensayo*”.

Ejecución

Las tuberías de polietileno de las redes de riego se colocarán superficialmente en las áreas ajardinadas a regar, discurriendo por su perímetro, en alineación similar a la de los setos arbustivos de los mismos.

Los goteadores irán insertos en las tuberías de polietileno, y la distancia entre ellos podrá variar entre los treinta centímetros y un metro (0,3 y 1,0 m).

Medición y abono

Las tuberías de las redes de riego se medirán por metros (m) realmente instalados y se abonarán, en función del tipo y del diámetro, al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de las pruebas que considere pertinentes en los distintos elementos de las redes de riego, para verificar su calidad, así como la ejecución de pruebas de las redes en su conjunto una vez concluida su instalación, para comprobar su correcto funcionamiento. Estas pruebas serán por cuenta del Adjudicatario serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

Los diferentes elementos constitutivos de las redes de riego (filtros, aspersores, difusores, electroválvulas, arquetas, etc.) se medirán por unidades (ud) realmente instaladas, y se abonarán, en función del elemento de que se trate, al precio que corresponda de los, que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

3.33.3 Plantaciones

Este proceso incluye las operaciones de suministro de plantas a la obra, la ejecución de las plantaciones y las labores de mantenimiento (riegos, reposición de marras, etc.) hasta la finalización del período de garantía, necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en los lugares definidos en el Proyecto de las especies vegetales.

Se entiende por planta toda especie vegetal que, habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y situada en el punto de ubicación que se indica en el Proyecto.

Se distinguirán las siguientes dimensiones y características de las plantas a utilizar:

- Árbol. Vegetal leñoso que puede llegar a alcanzar en su madurez cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.
- Arbusto. Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y puede no poseer un tallo principal. Su altura normal no alcanza los cinco metros (5 metros).
- Planta vivaz: Vegetal no leñoso (herbáceo) que dura varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años.

Materiales

Los árboles, arbustos y plantas pertenecerán a las especies, variedades y medidas señaladas en el Proyecto y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo en él se indiquen.

Tendrán las siguientes condiciones generales:

- Los árboles, arbustos y plantas serán bien conformados, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.
- Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis. Las plantas estarán ramificadas desde su base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas. En los arbustos, las plantas tendrán como mínimo tres brazos en la base.
- Las plantas suministradas poseerán un sistema radical, en el que se hayan desarrollado las suficientes raíces finas para establecer enseguida un equilibrio con la parte aérea.
- Se debe corresponder el porte y desarrollo con la edad de la planta. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares, que aun cumpliendo la condición del porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo. La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las prescripciones del Proyecto, debiéndose dar como mínimo: para árboles caducos la circunferencia o/y la altura para los de hoja perenne; para los arbustos la altura y para las plantas herbáceas, la modalidad y el tamaño.

Serán rechazadas las plantas que:

- En cualquiera de sus órganos o en su madera puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales u otras causas.
- Lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.

- Durante el arranque o transporte hayan sufrido daños.
- No vengán protegidas por el correspondiente embalaje.

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo con la exigencia de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido. Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquellas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí y no sufran deterioros ni roturas.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte de las especies vegetales deberá efectuarse lo más rápidamente posible y tomando todas las precauciones necesarias, con el fin de no deteriorar las plantas.

El número de plantas transportadas desde el vivero o plantación será el que diariamente pueda plantarse y si por cualquier motivo es superior, se depositarán las plantas que sobren en una zanja, protegiendo la raíz y parte de la copa, regándolas si fuera necesario, para mantenerla en condiciones adecuadas.

El Adjudicatario vendrá obligado a sustituir las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso pueda repercutir en el Plazo de Ejecución de la Obra.

Para la formación de setos y pantallas, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas cuando se trate de impedir el acceso.

Cada lote de cada variedad o especie se deberá suministrar con una etiqueta duradera, con los caracteres bien visibles y claros, indelebles, en los que se especifique como mínimo:

- Número de registro del vivero
- Nombre del proveedor
- Número individual de serie o de lote
- Fecha de expedición
- Nombre botánico de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica
- Denominación del cultivar, si procede, de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura para Plantas Cultivadas
- Denominación del patrón si procede
- Cantidad

- Presentación del sistema radical
- Perímetro del tronco
- Volumen del contenedor, si procede
- Número del pasaporte fitosanitario, si procede

Ejecución

El proceso de plantación se realizará con especies procedentes de viveros acreditados, quedando totalmente prohibido trasplantar plantas de las inmediaciones para su aprovechamiento en la obra.

La apertura de hoyos y zanjas de plantación de árboles consisten en el vaciado del terreno, que se realizará excavando en un volumen proporcional a las exigencias a la plantación a realizar y de manera que en todos los casos, el sistema de raíces pueda colocarse sin doblar y con la holgura suficiente. El tamaño de la planta afecta directamente el tamaño del hoyo por la extensión del sistema radical o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña. Como norma general, el tamaño del hoyo deberá ser como mínimo el doble del volumen del cepellón o del sistema radical de la planta que se ubicará en él.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación no será inferior a una semana.

Se cuidará de no causar daños a las conducciones eléctricas, telefónicas, de agua, etc. que pudieran existir en la zona, se descubrirán con las debidas precauciones y se suspenderán adecuadamente, conforme a su rigidez.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

La plantación se ejecutará de la forma siguiente:

- Se aportará al fondo del hoyo una capa mínima de veinticinco centímetros (25 cm) de tierra.
- Se colocará la planta debidamente centrada en posición vertical.
- El hoyo se rellenará con tierra libre de elementos gruesos, apretándola mediante pisado gradual a medida que se va colmatando el foso, logrando que penetre entre las raíces sin dejar espacios vacíos.
- Para finalizar se dará un riego copioso en el mismo día que se planta.

Para el relleno de los agujeros de a la plantación se tendrán en cuenta los siguientes materiales:

- Materiales propios de la excavación si poseen la calidad exigida
- Materiales propios de la excavación previa selección de los diferentes horizontes y capas de la excavación
- Materiales propios de la excavación, enriquecidos con tierra fértil abonada o no
- Tierra fértil, abonada o no.

No se realizará ninguna plantación hasta que no se encuentre finalizada, comprobada y en funcionamiento la instalación de riego proyectada. Las plantaciones no podrán efectuarse en época de heladas.

El riego vendrá condicionado por la estación del año, el tipo de árbol, el tipo y condición del suelo. La Dirección de Obra facilitará las instrucciones de riego necesarias tras la operación de plantación. El agua a utilizar en la plantación y siembra, así como en los riegos de conservación, será suficientemente pura, con concentraciones salinas (cloruros y sulfatos) inferior al cinco por mil (0,5‰). No se utilizará agua con un pH inferior a seis (6).

Para evitar que los árboles sean abatidos por el viento o que fallen por ceder el subsuelo en contacto con las raíces, se utilizarán tutores, de longitud aproximada a la del tronco del árbol a sujetar y colocados del lado donde sople el viento dominante.

Los tutores se enterrarán al menos cien centímetros (100 cm) de profundidad, se colocarán lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm).

Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Se exigirá certificado de garantía del vivero o plantación suministradora de las especies vegetales.

No se recibirá favorablemente ninguna especie vegetal que incumpla los requisitos señalados en el Proyecto. La recepción favorable de las especies no implica su aceptación para la plantación si no son mantenidas en las condiciones exigidas en este Pliego.

Tolerancias

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al diez por ciento (10%) en zona interurbana y al dos por ciento (2%) en zona urbana.

Los árboles tendrán el tronco recto, sin inclinaciones, no permitiéndose una desviación superior al dos por ciento (2%).

Medición y abono

Las plantaciones se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán, en función de la especie y sus características, al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares para terminar completamente la unidad considerada, incluso el primer riego y la primera siega.

3.33.4 Siembras e hidrosiembras

Materiales

Las semillas procederán de empresas especializadas acreditadas. Cada especie de semilla será suministrada en envase individual sellado o en sacos cosidos. En todas las partidas se indicará la especie botánica y, en su caso, la subespecie, variedad o cultivar a que pertenecen, así como su región de procedencia.

Las semillas no presentarán enfermedad o plaga alguna, ni síntomas de haberlas padecido.

Las semillas no se mezclarán antes de su inspección. En ningún caso se aceptarán mezclas pluriespecíficas comercializadas.

Las partidas de semillas estarán a disposición de la Dirección de Obra con tiempo suficiente para poder comprobar su pureza y capacidad germinativa.

Las semillas se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo. Este almacenamiento se realizará en lugar seco, de forma que los envases estén aislados del suelo. Se protegerá el acopio del ataque de animales granívoros.

La sustitución de un material por otro solo será justificable por su falta en el mercado, o porque todo el material comercializado no reúna las exigencias de calidad exigibles. En cualquier caso, toda sustitución deberá ser expresamente autorizada por la Dirección de Obra, y en ningún caso dará origen a la formación de nuevos precios.

El peso de la semilla pura viva, contenida en cada lote, no será inferior al noventa por ciento (90 %) del peso del material envasado, y la capacidad germinativa será igual o superior al ochenta y cinco por ciento (85 %).

Si se justificase debidamente la falta de disponibilidad de semillas con estas características, la Dirección Facultativa podrá aceptar rebajar el peso de semilla pura viva hasta el ochenta por ciento (80 %), y de la capacidad germinativa hasta el setenta y cinco por ciento (75 %); siempre que se multiplique la dotación especificada por la razón entre siete mil seiscientos cincuenta (7.650) y el producto de la pureza por la capacidad germinativa, ambas expresadas en tanto por ciento (%).

Las condiciones a cumplir por las semillas a utilizar en las hidrosiembras serán las aquí especificadas.

Ejecución

- Siembras

La siembra se ejecutará mediante sembradoras. La distribución de semillas y abonos deberá ser homogénea, cubriendo todas las superficies a tratar. La sembradora deberá rastrillar las superficies sembradas a medida que pasa, para enterrar las semillas. La siembra se realizará en dos (2) direcciones perpendiculares entre sí. Estas dos (2) pasadas podrán reducirse a una (1) cuando se den garantías de una buena distribución de la semilla de esta manera.

En superficies pequeñas, o de difícil acceso, se emplearán sembradoras manuales, o se realizará de forma manual “a voleo”, mezclando también semillas y abonos, y procediendo después a un rastrillado que cubra ambos materiales.

Tras la siembra, si esta no se ha realizado con un tractor con sembradora, se deberá rastrillar el terreno para cubrir las semillas.

En el caso de que, a la finalización de las siembras, no se dispusiese aún de los sistemas de riego previstos, se llevarán a cabo riegos de mantenimiento hasta la entrada en servicio de dichos sistemas de riego, de modo que se garantice la supervivencia de las siembras realizadas.

Salvo que la Dirección de Obra autorice expresamente a realizarlas en otra época, las siembras se realizarán en el periodo comprendido entre finales del mes de febrero y finales de abril, en días sin viento y suelo con tempero. La siembra será siempre anterior a las plantaciones que se efectúen en la misma zona.

El Adjudicatario se compromete a resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de siembra sea superior al cinco por ciento (5%) y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a medio metro cuadrado (0,5 m²).

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre con la autorización previa de la Dirección de Obra.

- Hidrosiembras

La hidrosiembra es un procedimiento especialmente adecuado para el tratamiento de grandes superficies y para la siembra en taludes de fuertes pendientes o de acceso difícil donde otros medios de operación directa resultan menos eficaces.

Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de hidrosiembra no transcurrirán más de veinte minutos.

La hidrosiembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los veinte y los cincuenta metros (20 y 50 m), y deberá ajustarse en obra, realizando las pruebas pertinentes a fin de evitar los efectos antes indicados.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible, debe recurrirse a situar mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando hay vientos fuertes, o tenga lugar cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta cuando se lanza el chorro desde la hidrosembradora.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

Las hidrosiembras se realizarán en la totalidad de las áreas a revegetar, y en el cien por cien (100%) de sus superficies, dando una o varias pasadas con el fin de fomentar la rápida colonización vegetal de dichas áreas, evitando así la aparición de fenómenos erosivos en ellas.

Se utilizarán mezclas de semillas de especies herbáceas diferentes, que permiten una mayor diversidad en el crecimiento y desarrollo de las plántulas, asegurando su eficacia.

Las épocas más indicadas para la ejecución de las hidrosiembras son el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

No se llevarán a cabo hidrosiembras si el pronóstico del tiempo prevé que se produzcan lluvias copiosas o tormentas que producirían el lavado y arrastre de la mezcla de semillas.

Las superficies hidrosembreadas deben ser objeto de riegos. Los primeros riegos se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

La aportación de agua se realizará de forma que llegue al suelo de manera suave, en forma de lluvia fina, de tal manera que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios utilizados, vaciando zonas y recargando otras.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la hidrosiembra. La Dirección de Obra podrá autorizar una variación en la frecuencia y dosis del riego, si las condiciones ambientales así lo justifican.

Para evitar fuertes evaporaciones y para aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde y no se regará en días de fuerte viento.

La dosis de cada riego será de tres litros de agua por metro cuadrado de superficie (3 l/m^2).

El Adjudicatario deberá resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de hidrosiembra sea superior al cinco por ciento (5%) y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a tres metros cuadrados (3 m^2).

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre con la autorización previa de la Dirección de Obra.

Control de calidad

Se facilitará un certificado oficial de garantía de origen, pureza y capacidad germinativa de las semillas, con garantías suficientes a juicio de la Dirección de Obra procediéndose a su análisis en laboratorios acreditados según las normas de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (1993), si sus condiciones no se considerasen suficientemente garantizadas.

Medición y abono

El césped y las gramíneas se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie ajardinada y se abonarán al precio que corresponda de los comprendidos en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, así como los primeros riegos necesarios.

3.34 Urbanización

3.34.1 Firmes granulares

Materiales

Los materiales a emplear como sub-bases granulares serán zahorras naturales procedentes de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos y deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 510.2 del PG-3.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1 estará comprendida en los husos reseñados como ZN (40) o ZN (20) y será “no plástico”, conforme a la norma UNE 103104.

El valor del coeficiente de Los Ángeles de los materiales empleados como zahorra natural será inferior a treinta y cinco (35).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra sustancia que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

Los materiales a emplear como bases serán zahorras artificiales o grava-cemento.

Los materiales para la zahorra artificial serán procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural y deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 510.2 del PG-3.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1 estará comprendida en los husos reseñados como ZA (20) o ZA (25) y será “no plástico”, conforme a la norma UNE 103104.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 será del setenta y cinco (75%) y el índice de lajas deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El valor del coeficiente de Los Ángeles de los materiales empleados como zahorra artificial será inferior a treinta (30) y el coeficiente de limpieza, según la UNE-EN 13043 deberá ser inferior a dos (2).

Los materiales a emplear en la fabricación de suelo cemento y de grava-cemento deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 513.2 del PG-3.

Los áridos empleados en la fabricación de grava-cemento tendrán un valor del coeficiente de Los Ángeles inferior a treinta (30).

Los materiales empleados para la estabilización de suelos con cemento deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 512.2 del PG-3.

Los suelos a estabilizar no contendrán en ningún caso materia orgánica, sulfuros, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos que puedan reaccionar con el cemento.

De acuerdo a sus características finales, el tipo de suelo estabilizado obtenido será el S-EST1.

En todos los casos en los que se utilice cemento, bien para la tratar o estabilizar el suelo, la clase resistente del cemento empleado será la 32,5R, no pudiéndose utilizar cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no se hayan realizado en fábrica.

Ejecución

La ejecución de las sub-bases y bases realizadas con material granular deberá cumplir las condiciones establecidas en los artículos 510.4 y 510.5 del PG-3.

La extensión del material se realizará en tongadas de espesor no superior a 30 centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Las zahorras artificiales deberán compactarse al cien por cien (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según UNE 103501.

Para la ejecución de materiales tratados con cemento, ya sea suelo-cemento o grava-cemento, se deberán seguir las prescripciones establecidas en el PG-3, en sus artículos 513.4 y 513.5.

La ejecución de suelos estabilizados con cemento deberá cumplir las condiciones establecidas en los artículos 512.4 y 512.5 del PG-3.

Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

- Sub-bases granulares y zahorras artificiales:

Por cada 10.000 m³ de material:

- 5 granulometría por tamizado según UNE 103101
- 5 equivalente de arena según UNE103109
- 5 límites de Atterberg según UNE103103 y UNE103104
- 2 Proctor modificado según UNE 103501
- 1 índice CBR en laboratorio según UNE 103502
- 1 resistencia al desgaste según UNE-EN 1097-2

- Suelo cemento y grava-cemento

Por cada 10.000 m³ de áridos:

- 3 granulometría por tamizado según UNE 103101
- 2 equivalente de arena según UNE 103109
- 2 límites de Atterberg según UNE103103 y UNE103104
- 2 Proctor modificado según UNE 103501
- 2 resistencia al desgaste según UNE-EN 1097-2
- 2 contenido de materia orgánica según UNE 7368
- 1 contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 y UNE 103202
- 1 proporción de terrones de arcilla según UNE 7133

Además al cemento se le harán los ensayos especificados en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** de este Pliego, al menos una vez durante la ejecución:

- Suelos estabilizados con cemento

Por cada 10.000 m³ de suelo a estabilizar:

- 3 granulometría por tamizado según UNE 103101
- 2 límite líquido según UNE 103103
- 2 límite plástico según UNE 103104
- 2 contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 y UNE 103202
- 1 densidad máxima y humedad óptima de la mezcla según UNE 103106
- 1 Proctor modificado según UNE 103501

Además al cemento se le harán los ensayos especificados en el **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, al menos una vez durante la ejecución:

Control de la ejecución:

- Sub-bases granulares y zahorras artificiales:

Por cada 1.000 m² o fracción de capa colocada:

- 3 densidad “in situ” según UNE 1035503, con determinación de humedad

- Suelo cemento y grava-cemento

Por cada 1.000 m² de suelo-cemento o grava-cemento

- 6 resistencia a compresión de probetas fabricadas según UNE 103400
- 4 densidad “in situ” según UNE 1035503, con determinación de humedad

- Suelos estabilizados con cemento

Por cada 1.000 m² de suelo estabilizado:

- 6 resistencia a compresión simple a 7 días según UNE-EN 13286-41
- 4 densidad “in situ” según UNE 1035503, con determinación de humedad
- 1 CBR a los 7 días, en laboratorio, según UNE-EN13286-2

Tolerancias

- Sub-bases granulares y zahorras artificiales:

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

La anchura y espesor de la capa extendida en ningún caso deberán ser inferiores a las establecidas en los planos de secciones tipo de Proyecto.

- Suelo cemento y grava-cemento

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm).

La anchura de la capa extendida, en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la establecida en los planos de secciones tipo de Proyecto. No se admiten tolerancias, ni por exceso ni por defecto, en el espesor de la capa terminada.

- Suelo estabilizado con cemento

La rasante de la superficie estabilizada terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de treinta milímetros (30 mm) en estabilizaciones “in situ” de fondos de desmonte y formación de núcleos de terraplén.

En el caso de estabilizaciones con objeto de obtener explanadas de categorías E1 a E3, la rasante no podrá quedar por debajo de la teórica en más de veinte milímetros (20 mm).

La anchura de la capa estabilizada, en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la establecida en los planos de secciones tipo de Proyecto. No se admiten tolerancias, ni por exceso ni por defecto, en el espesor de la capa estabilizada.

Medición y abono

Las sub-bases y bases granulares se medirán por metros cúbicos (m³) medidos sobre perfil.

El abono se realizará mediante la aplicación de los correspondientes precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se consideran incluidos la puesta en obra del material, su extensión y compactación en capas de 20/30 cm de espesor, así como la preparación de la superficie de asiento.

No serán de abono los excesos laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

La grava-cemento y el suelo cemento se medirán por metros cúbicos (m³) realmente fabricados y puestos en obra, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos de Proyecto.

Se abonarán aplicando los correspondientes precios, que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se consideran incluidos todos los componentes (cemento, áridos, agua, ligante bituminoso etc.) y todas las operaciones necesarias (puesta en obra, extendido y compactación, preparación de la superficie existente y curado, etc.) para la correcta ejecución de la unidad.

La ejecución de suelos estabilizados con cemento se medirá por metros cúbicos (m³) de material realmente estabilizado, los cuales se obtendrán, en el caso de mezcla “in situ” como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio estabilizado deducido de los ensayos de control. En el caso de que la mezcla se elabore en central, la medición se obtendrá directamente de la cubicación de las secciones tipo señaladas en los planos.

Se abonarán aplicando el precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se consideran incluidos todos los componentes (cemento, agua, ligante bituminoso, etc.) y todas las operaciones necesarias (preparación de la superficie existente, extendido, compactado, refinado y curado de la superficie estabilizada) para la correcta ejecución de la unidad.

3.34.2 Bordillos, adoquinados y aceras

Materiales

- Bordillos

Los bordillos prefabricados de hormigón se ajustarán a las especificaciones establecidas en las normas UNE-EN 1340: *“Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo”*, y en la UNE 127340, complemento de la anterior, sin perjuicio de lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los bordillos graníticos deberán cumplir las prescripciones establecidas en la norma UNE-EN 1343: *“Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo”*.

- Adoquinados

Los materiales empleados en la fabricación de adoquines prefabricados de hormigón deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 1338: *“Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo”*.

Los adoquines graníticos cumplirán las condiciones establecidas en la UNE-EN 1342: *“Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo”*.

- Aceras

Las características de las aceras a emplear vendrán definidas en el Proyecto y podrán estar constituidas por losas o losetas hidráulicas, losas prefabricadas de hormigón, losas de hormigón granallado, losas de piedra caliza, baldosas de terrazo, pavimento de cemento ruleteado o cualquier otro tipo de material destinado a este fin.

La normativa técnica a aplicar, en función del material de la baldosa empleada, será la siguiente:

UNE-EN 1339: *“Baldosas de hormigón. Especificaciones y ensayo”*.

UNE 127339: *“Baldosas de hormigón. Complemento nacional a la norma UNE-EN 1339”*.

UNE-EN 1341: *“Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo”*.

Ejecución

- Bordillos

Todo bordillo ha de recibirse en una cama o solera de hormigón HM-20, clave para su funcionamiento general, independientemente del tipo de firmes que delimiten.

El espesor mínimo de la solera será de quince centímetros (15 cm), llegando a veinte centímetros (20 cm) en caso de soportar tráficos importantes. La anchura de la base será la del bordillo más diez centímetros (10 cm) a cada lado del mismo.

El bordillo se recibirá en la cama o solera mediante una capa de mortero de cemento y arena de río en la proporción de uno a tres (1 a 3), respectivamente. Este mortero debe ser duro, de consistencia seca y cono de Abrams inferior a cinco centímetros (5 cm).

La colocación se comenzará en una alineación recta y por el punto más bajo del tramo y se continuara pendiente arriba, siempre que se pueda.

La colocación de los primeros bordillos requiere un cuidado especial, puesto que esto se reflejará en la disposición de sucesivos elementos. Para obtener un modelo de colocación se tenderá una cinta, a modo de replanteo, para delimitar el borde de la alineación y que ésta sirva de referencia permanente.

De cualquier forma, se hace indispensable un retacado de los bordillos con hormigón, a modo de trasdosado.

Los bordillos no deben ser martilleados, ya que se pueden provocar marcas permanentes, astillamientos o desgajamientos de los mismos, y sólo en los casos en que sea imprescindible se permite usar un martillo de goma interponiendo un elemento amortiguador (banda de caucho, madera, etc.)

La junta entre piezas será de cinco milímetros (5 mm) como máximo, y se rellenará con el mismo tipo de mortero que se usa para colocar el bordillo. Para conseguir una apertura uniforme en las juntas se usarán separadores o distanciadores.

- Adoquinados

Una vez preparada la superficie sobre la que se colocarán los adoquines, el operario irá colocando los mismos por delante de él, de forma que al avanzar, siempre irá pisando por encima de ellos. Por último, se efectúan los cortes de los remates.

Se deberá comprobar el perfecto encaje de las piezas y que el espesor de las juntas sea el mismo. Además se verificará que no aparecen cejas entre los adoquines y que las piezas se han dispuesto alineadas.

- Aceras

El acerado se construirá según la geometría que se defina en el Proyecto.

Las aceras de baldosas hidráulicas se asentarán sobre una capa de mortero de cemento, nivelándolas a golpe de maceta y dándoles la pendiente de desagüe correspondiente. Después se pasará con una escobilla, una lechada de cemento para el relleno de las juntas, que no serán superiores a cinco milímetros (5 mm).

Control de calidad

- Bordillos

Los bordillos prefabricados de hormigón deberán estar en posesión del marcado CE y cumplir con la norma UNE-EN 1340.

Para el control de calidad de los bordillos de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las siguientes normas:

- UNE-EN 14231: *Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción*.
- UNE-EN 14157: *Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión*.
- UNE-EN 12407: *Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico*.
- UNE-EN 12372: *Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a flexión bajo carga concentrada*.
- UNE-EN 12371: *Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad*.
- UNE-EN 1926: *Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial*.
- UNE-EN 1925: *Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad*.

- Adoquinados

Para el control de calidad de los adoquinados de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

- Aceras

Las baldosas que compondrán las aceras deberán estar en posesión del marcado CE. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en la norma UNE-EN 1339, para baldosas de hormigón, y en la UNE-EN 1341, para baldosas de piedra caliza.

El adjudicatario aportará marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en el Proyecto y que deberá ser aceptada por la Dirección de Obra.

Para el control de calidad de las losas de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

La superficie no deberá presentar irregularidades superiores a cinco milímetros (5 mm).

Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) lineales realmente colocados y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye el suministro de las piezas, la excavación necesaria, el mortero de asiento, el relleno de juntas, el hormigón HM-20 en solera y el correspondiente refuerzo. Los adoquinados se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados y se abonarán, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye el suministro de material, el mortero para la capa de asiento y la lechada para el relleno de juntas, salvo que figuren en el Proyecto unidades específicas para su medición y abono.

El pavimento de baldosas se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados

El precio incluye el suministro de material, el mortero para la capa de asiento y la lechada para el relleno de juntas, salvo que figuren en el Proyecto unidades específicas para su medición y abono.

Las aceras se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados y se abonarán, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye el todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para que la unidad quede totalmente terminada.

3.34.3 Drenes subterráneos

Materiales

El material drenante y los tubos a utilizar en los drenes subterráneos cumplirán las especificaciones que para los mismos figuran en el artículo 420.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

Ejecución

Para la ejecución de los drenes subterráneos se estará a lo dispuesto en el artículo 420.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

Medición y abono

El material drenante se medirá por metro cúbico (m^3) medido sobre perfil y se abonará al precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se incluye el suministro, la extensión y la compactación del material, así como su colocación en zanjas o superficies para drenaje en capas de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

Los tubos se medirán por metro (m) realmente colocado y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este precio se incluye el suministro y la colocación del tubo.

3.34.4 Cunetas

Materiales

El hormigón utilizado en las cunetas ejecutadas en obra deberá cumplir con las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar no será inferior a veinte Newton por milímetro cuadrado (20 N/mm²).

Los materiales empleados en las cunetas prefabricadas deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 401.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Medición y abono

Las cunetas se medirán por metro (m) realmente ejecutado, medido sobre el terreno y se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se considera incluida la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón o las piezas prefabricadas, en su caso, las juntas y todos los elementos y labores necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.

3.34.5 Señalización

Materiales

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas termoplásticas de aplicación en caliente cuyas características deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 700.3 del PG-3.

Las señales y carteles verticales de circulación deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 701.3 del PG-3.

Ejecución

Las marcas viales se ejecutarán siguiendo las prescripciones establecidas en el artículo 700.6. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado artículo.

Para la colocación de las señales y carteles verticales de circulación se cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 701.6 del PG-3.

Control de calidad

Será de aplicación las prescripciones establecidas en el artículo 700.7 del PG-3 para las marcas viales y para las señales y carteles las fijadas en el artículo 701.7.

Medición y abono

Las marcas viales longitudinales se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento.

El abono se realizará mediante la aplicación, en función del ancho de la marca vial, del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las marcas viales para estarcido sobre pavimento se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos sobre el pavimento, mediante la aplicación del precio que figure en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

No serán de abono las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y el replanteo, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos sobre el pavimento, mediante la aplicación de los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las señales y carteles verticales de circulación se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra. Se abonarán de manera independiente, el suministro y colocación de los postes de sustentación, incluida la excavación para su cimentación, el anclaje de hormigón HM-20 y los accesorios necesarios, del suministro y colocación de las señales. En este caso, se considera incluido en el precio las piezas de anclaje o atado y la tornillería de acero inoxidable.

3.34.6 Cerramiento

Materiales

El cerramiento de las parcelas se ejecutará mediante muros de fábrica, bien de bloques prefabricados o bien de mampostería careada.

Estos materiales cumplirán con lo especificado para los mismos en los artículos correspondientes de este Pliego.

Para los casos en los que no esté previsto el cierre de la parcela mediante muros de fábrica, se podrán emplear los siguientes cerramientos:

- De acero pintado y malla electrosoldada
- De acero galvanizado y malla electrosoldada
- De acero galvanizado y malla de acero ondulada trenzada de hierro dulce

Medición y abono

El cerramiento de la parcela con muro de fábrica se medirá por metros (m) realmente colocados en obra y se abonará, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio de la unidad se considera incluida la cimentación del muro con hormigón HM-20, la albardilla de coronación, el cerramiento metálico con malla de acero galvanizado de simple torsión, los postes de esquina e intermedios, el alambre de tensar y la pintura antioxidante y de acabado.

El cerramiento de la parcela sin muro de fábrica se medirá por metros (m) realmente colocados en obra y se abonará, en función del material empleado y de las dimensiones, mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio de la unidad se consideran incluidos todos los materiales, la mano de obra y los medios auxiliares necesarios para que la unidad quede totalmente terminada.

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS, ELÉCTRICOS Y DE CONTROL

4.1 Obra a ser ejecutada

A continuación, se incluye una serie de especificaciones que afectan a la ejecución de la PTAR y los bombeos, adicionales a las de los rubros de obra civil descritos en el capítulo anterior. El trabajo a ser realizado bajo estas especificaciones se limita al Suministro e Instalación de Equipos, Construcción y Arranque y Puesta en Servicio de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y las estaciones de bombeo. El trabajo a ser realizado incluye, pero no se limita al cumplimiento de todas las labores, servicios, herramientas, materiales, herramientas, suministros, mano de obra, transporte, instalaciones y equipo necesario para culminar este proyecto, así como la coordinación con las Dependencias o Instituciones involucradas.

Resumen de la Obra. La obra prevista dentro de los Documentos de Contrato para la Construcción de la PTAR y los bombeos consiste en el equipamiento, instalaciones y construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales e incluye:

- Procuración, adquisición, suministro de materiales y equipos.
- Construcción, instalación y montaje.
- Pruebas, arranque y puesta en servicio.

Los trabajos a realizarse bajo estos Documentos comprenderán en forma enunciativa más no limitativa, los siguientes conceptos:

- Construcción de toda la infraestructura requerida para los procesos de tratamiento.
- Construcción de todas las instalaciones necesarias de interconexión entre las unidades de proceso que así lo requieran.
- Construcción de Oficinas administrativas, Laboratorio, Caseta de vigilancia, Servicios Higiénicos, Almacén, Taller.
- Equipamiento del Laboratorio.
- Áreas verdes y arborización
- Procuración, adquisición, suministro e instalación del Equipamiento para la PTAR.
- Línea de electrificación; suministro y distribución de energía eléctrica a los equipos que lo requieran y a los diferentes edificios.
- Y todas las instalaciones necesarias para un correcto funcionamiento de la PTAR.

Conformidad con Planos. Toda la obra, durante su desarrollo, y hasta su terminación debe ajustarse a los trazos, elevaciones y pendientes que se muestren en los planos de diseño. El Contratista deberá completar la obra propuesta como se especifique en cada detalle. Será total responsabilidad del Contratista elaborar el detalle o detalles en planos y/o especificaciones para la culminación de las obras propuestas; de tal manera que estos puedan ser aceptados y quedar listos para su uso.

Ubicación. Las obras a ser ejecutadas se ubican en Mariano Roque Alonso, tal como se muestra en los Planos.

4.2 Medición y pago

General

Los Requerimientos especificados en las Condiciones de Contrato forman parte de esta Sección. Esta sección incluye la medición y pago de los artículos incluidos en la Lista de Cantidades. Cualquier actividad, material, suministro y mano de obra requerida durante la ejecución de la obra y que no haya sido considerada como un concepto específico en la Lista de Cantidades, entonces se deberá entender que su costo ha sido incluido en los análisis de precios unitarios de los demás conceptos.

Construcción

El costo total para la construcción de la PTAR y bombeos incluirá, pero no estará limitado a toda la mano de obra, materiales, equipo, suministros y servicios requeridos para proveer obras completas y operables, incluyendo las obras civiles, estructurales, arquitectónicas, mecánicas, eléctricas y de instrumentación como se especifique, muestre y se requiera. El Contratista incluirá todos los imprevistos en estos costos.

4.3 Planos de taller o de fabricación de equipos

El término "Planos de taller" usado aquí se entenderá para los planos que incluyen los dibujos de fabricación e instalación, dibujos de construcción, cronograma de barras, listas, gráficos, catálogos, hojas de cálculo y similares. El Contratista remitirá, si es aplicable, lo siguiente para todos los productos prefabricados o fabricados estructurales, mecánicos, arquitectónica y eléctricamente, así como tuberías e instalaciones y procesos del sistema y equipamiento:

- Cableado y diagramas de control de sistemas y equipos.
- Especificaciones técnicas completas del producto por adquirir, incluyendo la descripción de los materiales de fabricación y sistema de pintado.
- Muestras de colores finales para selección.
- Requisitos para almacenamiento y protección antes de la instalación.
- Lista de las excepciones a los Documentos del Contrato y/o variaciones de los productos especificados.

Toda la Información Técnica suministrada por medio de proveedores de equipos e instrumentos deberá ser remitida adjuntando una lista de partes extras recomendadas (repuestos) para cinco años de operación de la planta. Las Remisiones deben incluir toda la información necesaria para verificar el cumplimiento de los criterios de diseño y permitir un reemplazo después de su vida útil.

4.4 Muestras

Cantidad a Entregar. Cada vez que en las especificaciones se requieran muestras, el Contratista deberá remitir no menos de 4 muestras de cada ítem o material al MOPC, para su revisión.

Tiempo de Entrega. Las muestras que se requieran, de acuerdo a estas especificaciones técnicas, deberán ser remitidas para su aceptación, mínimo 30 días antes de la orden de pedido de dicho material para su entrega al lugar de la obra y deberá ser remitida en una

secuencia ordenada, con el fin de que los materiales dependientes o equipos puedan ser ensamblados y revisados sin causar retrasos en la Obra.

Rotulación. Todas las muestras deberán ser individual e indeleblemente rotuladas o marcadas con una etiqueta, indicando todas las características físicas especificadas y el nombre del fabricante para la identificación y entrega al MOPC. Al recibir la aceptación del MOPC, 2 juegos de muestras serán devueltas al Contratista. Un juego de muestras será retenido por el Contratante y un juego de muestras deberá quedar en el lugar de trabajo, con el MOPC, hasta la culminación de la Obra.

Selección de Colores y Texturas. A menos que sea indicado de otra manera, todos los colores y texturas de los ítems especificados, presentados en la muestra de remisiones, deberán ser de los colores y los materiales standard del fabricante. Si las muestras representan colores o materiales no standard y su selección requerirá un incremento en el tiempo o precio del contrato, el Contratista claramente indicará lo mismo en la página de comunicación de la entrega.

4.5 Manual para el contratante

Uso del Manual. El Contratista deberá remitir información sobre la operación técnica y de mantenimiento para cada ítem del equipo mecánico, eléctrico y de instrumentación, incluyendo válvulas y compuertas de acuerdo al modo organizado en el manual del Contratante; el cual deberá ser escrito, de tal modo que pueda ser usado y entendido por el personal de operación y mantenimiento del Contratante.

Ítems Incluidos. El Manual para el Contratante deberá ser subdividido primero por especificación del número de sección; segundo, por el ítem del equipo; y por último por “las partes”. Las “Partes” deberán conformar lo siguiente (como sea pertinente):

Parte 1 -Resumen del Equipo

- Resumen - Una tabla resumen indicando el nombre y número de equipo; así como el área de proceso en la cual este es instalado.
- Formato – El MOPC suministrará un Formato Resumen del Equipo para cada ítem del equipo mecánico, eléctrico y de instrumentación de la Obra. El Contratista deberá llenar la información pertinente en el formato e incluirlo en la Parte 1.

Parte 2 -Procedimientos Operacionales. Los procedimientos recomendados por el fabricante en los aspectos indicados a continuación deberán ser incluidos en la Parte 2:

- Funcionamiento de la planta, procedimientos de operación, características de operación normales, condiciones limitantes.
- Instalación, alineación, ajuste, e instrucciones de revisión.
- Arranque, instrucción de operación del arranque, de rutina y funcionamiento normal, regulación y mando, cierre y condiciones de emergencia.
- Ubicación de controles, herramientas especiales u otro equipo requerido o relacionado con la instrumentación necesaria para la operación.
- Instrucciones de lubricación y mantenimiento.
- Cambios de Carga (orgánica e hidráulica).
- Calibración, procedimientos de apagado.
- Predicción de la vida útil de las partes sujetas a desgaste.

- Reparación de averías.
- Desmontaje.
- Ensamblaje, re – ensamblaje, alineaciones.
- Prueba para determinar la eficiencia de funcionamiento.
- Tabulación de rangos apropiados para todas las válvulas de alivio de presión, interruptores de presión baja y alta y otros dispositivos de protección.
- Lista de las configuraciones de los relays eléctricos, incluyendo alarmas y configuraciones de contacto.
- Servicio de postventas y contactos.

Parte 3 -Procedimientos de Mantenimiento Preventivo

- Procedimientos - Los procedimientos de mantenimiento preventivo deberán incluir todos los procedimientos recomendados por el fabricante a ser ejecutados en una base periódica, tanto por el traslado y reemplazo del equipo o componentes, así como por el abandono del equipo en el lugar.
- Programas - Deberá incluirse la frecuencia recomendada de procedimientos de mantenimiento preventivo. Cronogramas de lubricación, incluyendo lubricante de grado y tipo SAE y rangos de temperatura que deberán ser incluidos.

Parte 4 - Lista de Repuestos

- Lista de repuestos - Deberá suministrarse una lista de repuestos completa, incluyendo una descripción genérica, número de identificación del fabricante para cada repuesto, las direcciones y números telefónicos del proveedor más cercano, así como un almacén de repuestos.
- Planos - Secciones transversales o esquemas deberán adjuntarse a la lista de repuestos.

Parte 5 -Diagramas de Tendido Eléctrico. Deberá incluir una conexión interna completa de diagramas de tendido eléctrico para los ítems de equipo eléctrico.

Parte 6 -Planos de Taller. Deberá incluir los planos de fabricación o taller aceptados por el MOPC, completos con dimensiones.

Parte 7 -Seguridad. Deberá describir las precauciones de seguridad a ser tomadas al momento de la operación y mantenimiento del equipo o cuando se esté trabajando cerca de él.

Parte 8 - Documentación. Todas las garantías del equipo, declaraciones juradas y certificaciones requeridas por las Especificaciones Técnicas deberán ser colocadas en la Parte 8.

Número de Manuales. El Contratista deberá suministrar al MOPC tres (3) Manuales para el Contratante idénticos. Cada juego deberá consistir de uno o más volúmenes, cada uno de los cuales deberá constar de hojas sueltas anilladas en un tamaño estándar, carpeta de cubierta de plástico de vinílico duro, adecuada para ser archivada en estantes. El tamaño del anillo no podrá exceder de 60 mm. Se deberá preparar un índice general de todo el equipo indicado en los manuales.

Fecha Entrega del Manual Final. Los Manuales para el Contratante deberán ser remitidos al MOPC en un formato final, dentro del 75 por ciento del plazo de ejecución de la obra.. Todas las discrepancias encontradas por el MOPC en los Manuales del Contratante deberán ser corregidas por el Contratista dentro de los 30 días desde la fecha de notificación escrita por parte del MOPC.

Corrección de Manuales Rechazados. Los Manuales para el Contratante incompletos o rechazados al 75% del avance de la construcción podrán constituir suficiente justificación para retener el monto especificado en la Sección 01700 de cualquier pago pendiente.

Lista de repuestos. El Contratista deberá suministrar dos copias de la lista completa de repuestos, incluyendo una descripción genérica, número de identificación del fabricante para cada repuesto, las direcciones y números telefónicos del proveedor más cercano; así como un almacén de repuestos. Repuestos completos para todo el equipo mecánico, eléctrico y de instrumentación. La lista de repuestos deberá incluir los precios actuales de cada repuesto y deberá estar circunscrita a aquellos repuestos que cada fabricante recomienda sean mantenidos por el Contratante en el inventario del lugar de la planta. Cada fabricante o proveedor deberá indicar el nombre, dirección y número telefónico de su representante de repuestos más cercano para facilitarle al Contratante el pedido. El Contratista deberá enumerar todos los repuestos de acuerdo a los números designados a los equipos en los Documentos del Contrato. La lista de repuestos constará de hojas sueltas colocadas en tres anillos de tamaño standard, carpeta de cubierta de plástico vinílico duro adecuada para ser archivada en estantes de libros. El tamaño de la carpeta no deberá exceder las 2.5 pulgadas.

4.6 Productos, materiales, equipo y sustituciones.

Definiciones

Productos, Materiales y Equipos. Se conocerá como “Productos”, a aquello que incluya los artículos comprados para su incorporación al Trabajo, sin distinción de si fueron comprados para el proyecto o tomado de los artículos previamente comprados del Contratista. Se entenderá como “Materiales” a aquellos productos que necesiten ser cortados, moldeados, trabajados, mezclados, acabado, refinados o de otra forma fabricados, procesados, instalados o aplicados para formar unidades de trabajo. Se entenderá como “Equipo” a los productos con partes operativas, sin distinción si es mecánico u operado manualmente y que particularmente incluyen productos con conexiones (cableado, tubería y similares). A todos estos (Productos, Materiales y Equipo) también se les denomina aquí como “Planta”. Las definiciones incluidas en este párrafo no están incluidas para invalidar el significado de otros términos utilizados en los Documentos de Contrato incluyendo, “especialidades”, “sistemas”, “estructura”, “acabados”, “accesorios”, “aditamentos”, “suministros”, “construcción especial” y otros términos similares, que se explican por sí mismos y tienen un significado reconocido en la industria de la construcción.

Maquinaria del Contratista. Los “Productos”, “Materiales” y el “Equipo” no incluirán la maquinaria y equipo usado para la preparación, fabricación, transporte y montaje de los trabajos en la obra.

Alcance

Toda la Planta suministrada e instalada bajo este Contrato deberá estar en cumplimiento con esta sección excepto se especifique distinto en otras secciones.

Coordinación

El Contratista coordinará los detalles de Planta con otras partes relacionadas de la Obra, incluyendo la verificación de que todas las estructuras, tubería, cableado y componentes de la Planta, sean compatibles.

La Planta deberá consistir de partes diseñadas para actuar como una unidad y el fabricante deberá garantizar que las partes componentes quedarán una vez ensambladas en una unidad final y que la unidad funcionará satisfactoriamente.

Excepto como se indique distinto, la responsabilidad del fabricante de la Planta se extenderá al suministro e instalación de los engranajes, motores u otras partes móviles, accesorios de anclaje y otros auxiliares requeridos para una apropiada operación.

Aseguramiento de la calidad

Adaptabilidad de la Planta. La Planta deberá ser adaptable para la instalación y operación en las estructuras.

Experiencia del Fabricante. Todos los fabricantes deberán haber suministrado Plantas de los tipos y tamaños solicitados en este Proyecto y que hayan sido puestos en operación satisfactoria por lo menos en 5 años, al menos se obtenga confirmación por escrito del MOPC renunciando a este requerimiento.

Cumplimiento con ISO 9000. Toda la Planta suministrada e instalada bajo este Contrato deberá estar en cumplimiento con los estándares de Calidad Total ISO 9000 o los fabricantes aprobados de tal Planta tendrán certificación ISO 9000 vigente en el año de la convocatoria.

Mano de Obra y Materiales. El Contratista deberá garantizar que toda la Planta está libre de diseños defectuosos o inadecuados, ensamble o construcción inapropiada, goteos y rupturas u otras fallas. Los materiales deberán ser los adecuados para condiciones de servicio apropiadas después de la instalación.

Toda la Planta deberá estar diseñada, manufacturada y ensamblada en cumplimiento con las prácticas de ingeniería y de taller reconocidas y aceptadas. Las partes individuales deberán ser manufacturadas a tamaños y calibres estándares para que los repuestos, suministrados en cualquier momento, puedan ser instaladas en el campo.

Las piezas similares de unidades duplicadas deberán ser intercambiables. La Planta no deberá de haber sido operada en ningún momento antes de su entrega, excepto en las pruebas.

Excepto donde se especifique diferente, el acero estructural a ser usado en la Planta de Tratamiento deberá cumplir con los estándares ASTM, AISC o ISO. Todas las piezas estructurales deberán ser diseñadas para cargas vibratorias o de impacto. Al menos que se especifique distinto, todo el metal que se encuentre parcial o completamente en

ambientes sujetos a vapores corrosivos deberá tener por lo menos 6 mm de espesor y cuando sean soldados, deberán tener soldadura continua.

El Acero estructural deberá estar en cumplimiento con ASTM 36 o equivalente. Todas las varillas de acero, perfiles y platos deberán estar limpios y rectos antes de su uso. El enderezamiento o aplanamiento de piezas, si fuese necesario, se deberá ejecutar de una manera que prevenga daños al metal. Los golpes o dentaduras agudas serán causa de rechazo. El acero que haya sido calentado parcialmente deberá ser recocido. Las partes terminadas y juntas deberán estar alineadas y escuadradas y libres de torceduras, pandeos y otras juntas.

El hierro fundido deberá ser de grano fino, libre de burbujas, defectos u otras imperfecciones y deberán de estar en cumplimiento con ASTM 48 o equivalente.

El bronce empleado en la manufactura de cualquier parte de la planta que estará en contacto con agua u otro líquido deberá cumplir con las normas ASTM o equivalente.

Entregas

Se entregarán los planos completos de ensamble, soporte e instalación, junto con las especificaciones detalladas y datos de catálogo cubriendo la Planta, componentes, materiales empleados, pesos y dimensiones exteriores, tolerancias recomendadas, controles y otros accesorios formando parte de la Planta suministrada. Se incluirán en las entregas los métodos de anclaje en consideración con las fuerzas sísmicas. Deberán de estar claramente identificados el tamaño, ubicación y espaciamiento de tornillos de anclaje, incluyendo los ajustes verticales y horizontales accesibles para la instalación y ajustes futuros.

Condiciones de proyecto

Elevación. Toda la Planta suministrada deberá de estar diseñada para operar en condiciones de clima, temperaturas y altitudes que corresponde a la ciudad de San Lorenzo, Paraguay, para operar satisfactoriamente a una elevación de 0 a 100 metros sobre el nivel del mar. Es responsabilidad del Contratista verificar todos los datos para que el equipo opera a satisfacción y en las condiciones del sitio donde se instalará y operará.

Instalaciones de Mantenimiento y Reparación. Al menos se especifique distinto, los fabricantes de la Planta deberán de contar con instalaciones de mantenimiento y reparación establecidos en Paraguay o Países Vecinos como Argentina, Chile o Brasil y en operación por un periodo 1 año como mínimo. Tales instalaciones deberán de estar completamente equipadas y con personal calificado entrenado en fábrica para llevar a cabo las reparaciones en la Planta bajo estos Documentos Contractuales. Las instalaciones contarán con repuestos de mantenimiento normal.

Requerimientos de funcionamiento y de diseño

Protección de Corrosión para Superficies Sumergidas.

Los materiales que se encontrarán parcial o completamente sumergidos deberán ser resistentes a los químicos en el agua de proceso. los componentes de bronce en la Planta en contacto con el agua que será tratada deberán ser resistentes a la pérdida de zinc

(menos de 6% de zinc) y de aluminio. Se usará acero inoxidable 316 tipo AISI o equivalente o aleación bronce – zinc (bajo en zinc) en bombas, válvulas y otros equipos. Los materiales que causen corrosión galvánica están estrictamente prohibidos.

Todas las superficies ferrosas, con la excepción del acero inoxidable, que estará en contacto con el agua deberán de ser pintadas con recubrimiento anticorrosivo. Los recubrimientos epóxicos deberán ser de dos manos de no menos de 0.30 mm de espesor de película seca. Los sólidos por volumen no serán menores de 80%. Después del curado completo del recubrimiento, se inspeccionará la porosidad del recubrimiento con un detector “holiday” ajustado a 1800 V y todas las irregularidades serán reparadas y el recubrimiento será vuelto a probar.

Lubricación.

La Planta deberá ser lubricada apropiadamente por sistemas que requieran mantenimiento una vez por mes como máximo durante operaciones continuas. Los sistemas de lubricación no requerirán de atención durante el arranque o apagado y no desecharán lubricante.

Se entregarán en suficiente cantidad los lubricantes del tipo recomendado por el fabricante de la Planta, junto con un programa de lubricación para proveer en suficiente cantidad los reservorios de lubricantes y reemplazar el consumo durante las pruebas, arranque y operación. A menos se especifique o se autorice por el MOPC, no se permitirá el uso de lubricantes sintéticos.

Las instalaciones de lubricación deberán ser convenientes y accesibles. La lubricación de la Planta no requerirá de la remoción de la Planta de su posición instalada o cualquier desmantelamiento de cualquier subensamble. Todos los drenes de aceite aberturas para llenado deberán de estar por lo menos a 300 mm por encima de las áreas de trabajo y accesibles del área de operación normal. Los drenes serán extendidos de la Planta servida hasta donde sea necesario para prevenir goteos o derrames durante los cambios de aceite y permitirá la recolección de aceite de desperdicio en contenedores del área normal de operación o plataforma sin remover la unidad de la posición instalada normal.

- El Contratista limitará los diferentes tipos y marcas de lubricantes por medio de la consolidación de los requerimientos de lubricantes, con la aprobación de todos los fabricantes de Planta, a la cantidad menor posible de tipos y marcas, los cuales estarán accesibles localmente, si es posible. Antes de iniciar, probar y ajustar la Planta, el Contratista entregará al MOPC 10 copias de una lista consolidada mostrando los lubricantes recomendados para cada artículo y la cantidad estimada necesaria para la operación en un año completo, asumiendo que la Planta estará operando continuamente. Después de preparar la lista consolidada de lubricantes recomendados, el Contratista entregará 6 copias de una lista comparativa de productos equivalentes por otros fabricantes.
- Los accesorios de lubricantes para rodamientos sumergidos deberán ser ranurados fuera de la superficie del agua con tubería de acero de 8 mm como mínimo y montados sobre el filo de la estructura arriba. Los accesorios serán del tipo compresión. Los accesorios de lubricación serán montados juntos, donde sea posible, usando ensambles montados en fábrica.

Motores Eléctricos.

Al menos se especifique distinto, los motores suministrados con la Planta deberán de cumplir con los siguientes requerimientos de tipo general.

- Diseñado y aplicado en cumplimiento con las normas NEMA, ANSI, IEEE, AFBMA y NEC o equivalente aprobados para el uso impuesto en el manejo de la Planta, tales como arranque frecuente, sobrecargas intermitentes, alta inercia, configuración de montaje, o ambiente de servicio. Los motores deberán ser manufacturados y probados en cumplimiento con NEMA MG-1 o equivalente.
- Diseñados para operación continua a temperaturas por encima de 50°C, al menos que la aplicación de trabajo intermitente sea bien conocida como una práctica industrial estándar.
- Con aislamiento Clase F o Clase H y diseñado para un crecimiento de temperatura máximo Clase B en la carga de factor de servicio.
- Cuando esté operando en la carga de factor de servicio, el incremento observable de temperatura en el aislamiento y partes de motor no excederá de los límites permisibles NEMA para el tipo de motor, tipo de armadura, Aislamiento Clase B y la aplicación particular considerando trabajo continuo o intermitente.
- Para asegura una vida útil de motor larga, la capacidad nominal del motor deberá exceder de la carga máxima impuesta por el equipo accionado y llevará un factor de servicio como se indica a continuación:

Tamaño de Motor	Armadura	HP nominal en Máx. Factor de Servicio	% Carga
Fraccional HP	Abierto	1.15	100
	Distinto a Abierto	1.00	100
Integral HP	Abierto	1.15	105
	Distinto a Abierto	1.00	110

- Deberá de estar estampado en la etiqueta del motor el tipo de aislamiento, clase de incremento de temperatura, temperatura ambiente nominal, clase de diseño, factor de servicio, HP, número de fases, voltaje, frecuencia, tamaño de marco, tipo, corriente a carga completa, revoluciones por minuto a carga completa, NEMA, eficiencia nominal y ciclo de operación (continuo) del motor.
- Diseñado para voltaje completo arrancando o arranque asistido para motores de 10 HP.
- Diseñados a operar de un sistema eléctrico que podrá tener un máximo de distorsión de voltaje de 10% determinada por el Estándar 519 de IEEE.
- Una terminal de puesta a tierra tipo prensa en la toma.
- Los suministros de cajas de unión de fuentes externas deberán ser más grandes por lo menos un tamaño más que el estándar NEMA.
- Los motores completamente encerrados deberán tener un drenaje de humedad continuo. El drenaje prevendrá que los insectos ingresen a la armadura.

- Los rodamientos serán lubricados por aceite o grasa.
- Se suministrarán los motores estándares del fabricante sobre paquetes integrales contruidos o no ensamblados donde se requerirá de un rediseño para suministrar motores de más de un diseño estándar del fabricante. El motor estándar del fabricante deberá de cumplir con los requerimientos de esta Especificación. Los paquetes no ensamblados deberán incluir dispositivos, herramientas, calentadores y equipos similares especificados por número de modelo. Los motores completamente encerrados son preferidos y serán suministrados por el fabricante como se define a continuación.
- Los motores completamente encerrados deberán ser suministrados para:
 - o Equipo exterior.
 - o Equipo para instalarse bajo nivel suelo.
 - o Equipo químico y para manejo de químicos en la Planta.
 - o Equipo operando en ubicaciones húmedas o con polvo.
- Se suministrarán para equipos interiores, por encima del suelo o en áreas limpias o secas motores a prueba de goteos o completamente encerrados a la opción del proveedor.
- Se suministrarán motores a prueba de explosiones o sumergibles como se requiera por las normas aplicables, como se especifique en otras secciones, o a la opción del proveedor.
- Los marcos del motor y abrazaderas terminales deberán ser de Fierro fundido.
- Los motores mayores de 5 HP deberán ser suministrados con espaciadores térmicos para prevenir la condensación en el interior y en los solenoides. Los espaciadores térmicos deberán estar aislados o ubicados para prevenir daños ocasionados por el calor a las superficies pintadas adyacentes y serán apropiadas para un suministro de energía de la ciudad de San Lorenzo, Paraguay.
- Los motores serán energéticamente eficientes como se define por NEMA MG1-1.41.2 y MG 12.55 o equivalente incluyendo la Tabla 12-6B. Se suministrará certificación para cada tamaño, velocidad y tipo de motor indicando la eficiencia garantizada a carga completa y que las pruebas de eficiencia fueron ejecutadas en cumplimiento con el Estándar 112 IEEE, Prueba Método B, usando el mejoramiento de exactitud por pérdidas segregadas como se especifica en NEMA Standard MG1-12.53a.

Unidades de Accionamiento.

La potencia nominal de entrada para cada engranaje o reductor de velocidad deberá ser equivalente a la capacidad nominal del motor de accionamiento. Las unidades serán diseñadas para operación continua de 24 horas.

- Al menos se especifique lo distinto, el uso de motores de engranajes no será aceptable.
- Cada reductor deberá estar completamente encerrado con unidades con antifricción de aceite o grasa, lubricación, rodamientos a lo largo. Las unidades de engranajes planetarios únicamente podrán ser usadas donde se indica. Los reductores de engranajes helicoidales, espirales de combinación hélice-espiral y de lombriz deberán tener un factor de servicio de 1.50 basándose en la

capacidad nominal del motor, los reductores de engranajes cicloidales tendrán un factor de servicios de al menos 2.0 basándose en la capacidad nominal del motor. Los reductores montados sobre los ejes o en bridas deben ser AGMA Clase II. Los reductores helicoidales deberán tener una fuerza nominal para catalogar una potencia de 1.5 Kw. Cada reductor deberá estar diseñado y manufacturado en cumplimiento con los estándares aplicables AGMA o equivalentes.

La capacidad nominal térmica de cada motor debe ser equivalente o exceder la capacidad nominal del motor. Durante operación continua, la temperatura del aceite máxima no incrementará a más de 38°C arriba de la temperatura del aire en el alrededor y la unidad no excederá de 93°C.

La unidad completa de reducción de engranaje deberá de estar completamente encerrada en una armadura prefabricada de hierro fundido o acero. La armadura deberá de estar libre de todos los esfuerzos interiores que podrían causar desalineamiento de los engranes. La armadura será lo suficientemente rígida como para recluir distorsiones durante cargas de operación y prevendrá la vibración en exceso de límites específicos en secciones específicas del equipo. La armadura de los engranes será provista de lengüetas para levantar y agujeros de inspección.

Al menos se especifique lo contrario todo el engranaje deberá funcionar en aceite, se proporcionarán medios para prevenir que el aceite de lubricación espume. La tubería y caminos de aceite serán limpiados de rebabas y de materia extraña antes de cerrar el sistema. Los sellos del eje deberán ser fácilmente removibles sin necesidad de dismantelar el eje y los acoplamientos. Los sellos del eje deberán prevenir la pérdida de lubricante de la armadura de los engranes y será de un material que no causará desgaste excesivo del eje.

Cada rodamiento lubricado con grasa deberá de estar instalado en una armadura de rodamiento diseñada para la lubricación periódica de los rodamientos por medio de pistolas de lubricación manuales. Cada armadura deberá de ser diseñada para distribuir la grasa, despojarse de la grasa usada y prevenir el sobre engrasado del rodamiento. Al menos se indique lo contrario, el uso de rodamientos permanentemente cerrados lubricados con grasa no será permitido. Una bomba de aceite interna o externa deberá ser provista si se requiere para lubricar apropiadamente los rodamientos lubricados con aceite. Se deberán suministrar medios para visualmente inspeccionar los niveles de lubricación de cada unidad. Los reductores de engranes que requieran de partes removibles o el dismantelamiento frecuente de la unidad para la limpieza y re-engrasado manual de los rodamientos no serán aceptables.

Se proporcionará certificación por el fabricante del reductor de engranes indicando que la aplicación intencionada de cada unidad ha sido revisada detalladamente por el fabricante y que la unidad suministrada es completamente compatible con las condiciones de instalación y servicio.

- Al menos se especifique algo distinto, los accionamientos en bandas V serán Dodge Dyna-V Belts con fundas Dyna -V y bushings Dondege Taper-Lock, o fundas convencionales Wood Suregrip Premium V-belts y sure-grip bushings o equivalente.

Las fundas y los bushings deberán operar a una velocidad periférica de no más de 1676 metros por minuto dinámicamente balanceada. Las poleas deberán estar estáticamente balanceadas. Las poleas deberán estar montadas por separado sobre sus bushings por medio de tres tornillos. Los bushings deberán estar sentados sobre el eje de acción.

Los cintos deberán ser selectos para no menos de 150 por ciento de la capacidad nominal del motor y, donde se especifiquen dos tamaños de poleas, deberán de ser capaces de operar con cualquier juego de poleas. Los cintos deberán ser del tipo antiestático donde se requiera de equipo a prueba de explosiones.

Cada tipo y tamaño distinto de unidad accionada por bandas deberá ser suministrada con juegos completos de bandas de repuesto. Las bandas de repuesto deberán ser identificadas apropiadamente con Equipo, diseño, capacidad del motor, velocidad, longitud, tamaño y uso de la polea y deberán ser empacadas y almacenadas.

Cada banda V incluirá una base de deslizamiento o cualquier otro ajuste de tensión apropiado. Las bandas deberán tener un factor de servicio de 1.6 a la velocidad máxima basándose en la potencia nominal del motor.

Rodamientos.

Al menos se especifique lo contrario todos los rodamientos del equipo serán lubricados por aceite o grasa, del tipo de rodillo o de bolas de manufactura estándar. Los rodamientos estarán diseñados para soportar todos los esfuerzos especificados. Cada rodamiento, excepto como se especifique, deberá de estar en cumplimiento con los métodos de evaluación de cargas nominales en rodamientos de bolas y de rodillo para una vida útil L10 de 40,000 horas de AFMBA.

Todos los rodamientos lubricados con grasa, excepto aquellos especificados a ser sellados lubricados en fábrica, deberán ser provistos con accesorios de suministro de grasa, de purga, drenaje y de alivio del tipo hidráulico estándar.

Los rodamientos lubricados por aceite estarán equipados con sistemas lubricados por presión o un sistema del tipo de reservorio de aceite por separado. Cada sistema de lubricación de aceite deberá ser del tamaño suficiente como para absorber con seguridad la energía térmica normalmente generada en el rodamiento durante un ambiente máximo de 49°C y deberá estar equipado con una tubería de llenado y un manómetro de nivel externo.

Los rodamientos estarán empacados por separado y/o protegidos durante el transporte.

Acoplamientos.

Al menos se especifique lo contrario, el equipo mecánico con un accionador arriba de 0.5 de la capacidad nominal del motor, donde la entrada del eje está conectada directamente al eje de salida del accionador, tendrá dos ejes conectados por un acoplamiento flexible el cual puede ajustar desalineamientos angulares, paralelos y que amortigua cargas de impacto y vibraciones torsionales. El miembro flexible consistirá de miembros de tensión sintéticos juntados en goma.

El miembro flexible deberá estar juntado a bridas por medio de anillos y tornillos y las bridas conectadas a subeje por medio de bushings que tendrán el equivalente de un ajuste encogido. No habrá contacto de metal con metal entre el motor y la unidad accionada.

Los tamaños del acoplamiento, excepto cuando se indique distinto, serán como se recomienda por el fabricante del acoplamiento para la aplicación específica considerando la capacidad del motor, velocidad de rotación y tipo de servicio y será instalada como se recomienda por los fabricantes del equipo y acoplamientos. El uso de acoplamientos, como se especifica en esta Sección, no relevará al Contratista de la precisión de alineamiento de todos los motores y equipo accionado.

En todos los casos donde un motor esté conectado a una pieza de equipo accionado por medio de un acoplamiento flexible, las particiones del acoplamiento serán desconectadas y la alineación entre el motor y el equipo verificado y corregido después de que la unidad completa haya sido nivelada sobre su cimiento y después de que el mortero haya fraguado y que los tornillos de fijación hayan sido apretados.

En general, la verificación y corrección del alineamiento deberán seguir los lineamientos proporcionados por el fabricante.

Ruedas de Cadena.

Serán instaladas a no menos de un cuarto del ajuste total accesible para uso futuro.

Guardias de Seguridad.

Todas las bandas o cadenas, ejes acoplamientos y cualquier otra parte movable o giratoria deberá estar cubierta con protectores de seguridad por todos los lados. Los guardias de seguridad estarán libres de bordes y esquinas filudos. Utilizar materiales anticorrosivos que por lo menos sean equivalentes a acero galvanizado por inmersión en caliente. Las protecciones de seguridad serán fabricadas de acero galvanizado o con revestimiento de aluminio de 1.5 mm o más, o de metal expandido de malla galvanizada de 12 mm (1/2 pulgada). Diseñar las protecciones para una fácil instalación y eliminación. Proveer de los soportes, accesorios y sujetadores necesarios de acero galvanizado por inmersión en caliente o acero inoxidable. Diseñar las protecciones para evitar la entrada de agua que gotea.

Anclas.

Cada fabricante de equipo suministrará los pernos de anclaje, tuercas, arandelas y manguitos requeridos en el diseño para asegurar las bases y las planchas de base al concreto estructural. Proveerá de pernos de anclaje de mínimo 19 mm de diámetro y de una longitud tal que permita 38 mm (1 ½ pulgadas) del perno debajo de las planchas de base tengan un anclaje adecuado al concreto estructural. Otras longitudes detalladas específicamente que se muestren o indiquen reemplazarán este requerimiento. De requerirse se deberá ajustar los diseños de uniones para resistir fuerzas sísmicas, según se aplique.

Bases del Equipo.

Todo el equipo que lo requiera será instalado sobre base de concreto de 150 mm de espesor. Se suministrarán placas de base de hierro fundido pesado o acero soldable para

bombas, compresores y otros equipos. Cada unidad y ensamble accionador será soportado sobre bases y placas de apoyo con placas de soporte pulidas. Los platos tendrán bases para anclar todos los componentes. De requerirse, las bases para bombas deberán tener manera de recolectar el goteo y una conexión roscada de drenaje. Los platos deberán estar anclados sobre la base de concreto con anclas el espacio debajo relleno con mortero que no se contrae.

Las bases y platos deberán ser provistas con bases de soporte de máquinas, cuñas de ajuste para alinear o ajustar a partes adyacentes, apertura adecuada para facilitar el relleno con mortero y pasos para ductos eléctricos. Soldar las costuras y los bordes de contacto continuamente entre las planchas y formas de acero y limar las soldaduras. El fondo de todas las bases y platos tendrán como mínimo dos manos de pintura a base de zinc-cromo antes de la instalación.

Proveer de gatos de tornillo en bases de equipo y planchas de base para ayudar en el levantamiento antes de la aplicación del mortero.

Herramientas y Accesorios Especiales.

Aquel equipo que requiera de reparación periódica y ajustes deberán de ser provistos con las herramientas especiales, instrumentos y accesorios requeridos para el mantenimiento apropiado. El equipo que requiera de dispositivos especiales para el levantamiento o el manejo de los mismos deberá de ser suministrado completo con dichos dispositivos.

Cuando se suministren herramientas, estas deberán estar marcadas o etiquetadas y una lista de las herramientas deberá ser incluida con los manuales de operación y mantenimiento describiendo el uso de cada herramienta. Cada juego de herramientas estará nítidamente montado sobre una caja de herramienta de diseño apropiado provista con una tapa con bisagra capaz de cerrarse bajo llave.

El uso de cualquier equipo eléctrico portátil deberá ser aprobado por la ANDE antes de ser conectado al suministro de electricidad. Es la responsabilidad del Contratista obtener tal aprobación.

El equipo de soldadura eléctrica no deberá de estar conectado al suministro de energía eléctrica del sitio y el Contratista deberá proveer el equipo necesario de generadores para cualquier trabajo de soldadura requerido.

Requerimiento y Control de Ruido.

Al menos se especifique distinto, el nivel máximo permisible de ruido de una pieza de equipo terminado localizada dentro o fuera de la estructura no excederá de 85 dBA en cualquier punto ubicado a 900 mm de la unidad. Una pieza completa de equipo incluye motores y arrancadores además de cualquier acoplamiento intermedio, engranajes y auxiliares. Todo el equipo especificado a ser probado en fábrica y en el campo será probado como se especifica en esta Sección para generación de ruido a costo del fabricante del equipo.

Los niveles máximos permisibles de sonido (presión de sonido) será en decibeles como se lee en un medidor de nivel de sonido (dBA); todas las mediciones serán hechas en relación a una presión de referencia de 0.0002 microbar. Las mediciones de niveles de

sonido emitidos serán efectuadas en un medidor de niveles de sonido cumpliendo al menos con los requerimientos de Tipo II como es expuesto en NASI S1. el medidor será ajustado a la escala “A” y respuesta lenta. Al menos se especifique distinto par aun artículo específico de equipo, el punto de medición de nivel de sonido será efectuado a la distancia especificada de cualquier superficie mayor a lo largo del perímetro o a una distancia especificada de una superficie afuera mayor en compás con la fuente de sonido incluyendo entradas y salidas.

Fabricación

Pintado en Fábrica.

Al menos se especifique distinto, todas las superficies de acero y ferrosas deberán ser protegidas con pinturas o recubrimientos aplicados en fábrica. Las superficies que estarán inaccesibles después del ensamble deberán ser protegidas por la duración de la vida útil del equipo. Las superficies expuestas deberán ser terminadas lisas, limpiadas minuciosamente y rellenadas como sea necesario para proveer una base uniforme para el pintado. Los motores eléctricos, reductores de velocidad, arrancadores y otros componentes autocontenidos o encerrados deberán ser imprimados con un primario universal apropiado para el recubrimiento en el campo con recubrimiento epóxico-poliainínido. Los recubrimientos serán los apropiados para el ambiente (brisa de mar, altas temperaturas) donde se instale el equipo.

Las superficies que serán pintadas después de la instalación deberán ser preparadas para el pintado como sea recomendado por el fabricante de la pintura con una o más capas del primario especificado.

Las superficies maquinadas, pulidas y no ferrosas que no serán pintadas deberán ser recubiertas con un compuesto preventivo de corrosión.

Accesorios

Placas de Identificación.

Las placas de identificación serán provistas e instaladas a todas las válvulas, controladores de válvulas, compuertas, bombas, motores, rejillas, sopladores, equipo y controles eléctrico y otros artículos mayores de equipo. Los controles eléctricos deberán ser identificados en cada panel de control. Todas las placas de identificación deberán ser impresas en español.

Las placas de identificación serán de acero inoxidable AISI Tipo 304 o 316 y de 3 mm de espesor como mínimo.

Las placas de identificación serán grabadas o estampadas en acero inoxidable y sujetadas permanentemente al equipo en una ubicación accesible, con tornillos de cabeza ovalada o remaches de acero inoxidable No. 4 o más grande. La placa de identificación deberá incluir el nombre del fabricante, modelo y número de serie del equipo, número de etiqueta de identificación, velocidad, potencia del motor y capacidad nominal. Las placas de identificación para bombas también deberán incluir la altura dinámica total y tamaño del impulsor.

Letreros de Precaución.

Todos los anuncios de precaución requeridos por normas locales deberán ser provistos. Los requerimientos de anuncios adicionales serán como se especifica en esta Sección. Todos los anuncios deberán contener el mensaje completo en español.

- Los anuncios de precaución permanentes deberán ser montados en todos los equipos mecánicos y eléctricos que puedan ser arrancados automáticamente o desde ubicaciones remotas. Los detalles de montaje serán en cumplimiento con las recomendaciones del fabricante y la ubicación deberá ser aceptable al MOPC. Los anuncios de precaución deberán ser de 175 mm por 250 mm de ancho, de color amarillo y negro, o no menores de 1.2 mm esmalte vítreo. Cada anuncio será como se indica a continuación:
 - PRECAUCIÓN
 - ESTE EQUIPO ARRANCA
 - AUTOMÁTICAMENTE
 - POR CONTROL REMOTO
- Los anuncios de precaución y otros como requeridos por NEC serán provistos instalados en fábrica. Otros anuncios que puedan ser requeridos por entradas de servicio o sistemas de relevo deberán ser como se especifica en el párrafo anterior. Las letras estarán en cumplimiento con NEC y serán aceptables al MOPC.

Instalación y operación

General.

El Contratista deberá obtener y seguir las instrucciones de instalación y otras recomendaciones de los fabricantes del equipo, relacionándose con espacios para mortero requerido y tolerancias de nivel y ajustes, tanto verticales como horizontales. Se emplearán trabajadores con experiencia en la instalación del equipo. Se utilizarán las herramientas especiales requeridas, así como todo el equipo, niveles de precisión, indicadores y manómetros como sean requeridos para la instalación. El trabajo será ejecutado con mano de obra aceptable para producir una instalación de equipo satisfactoria libre de vibraciones u otros defectos.

Metales Empotrados.

El metal a ser empotrado en concreto será colocado precisamente y mantenido firmemente en su posición mientras el concreto es colado. La superficie de todo el trabajo de metal a estar en contacto con el concreto deberá ser meticulosamente limpiado inmediatamente antes de que cuelen el Concreto. Todos los anclajes deberán estar colocados al vaciarse el concreto u hormigón. No se usarán anclas de expansión como alternativa a las anclas empotradas. Antes de la instalación del equipo, se completarán todas las preparaciones de concreto y el área de trabajo será mantenida en una condición limpia durante la instalación del Equipo.

Nivelación y Alineación.

Después del ensamble e instalación de la base de concreto, cada unidad deberá ser nivelada y alineada en su lugar, pero no será rellena con mortero hasta que la conexión de la tubería haya sido concluida y alineada. Las bases de equipos no serán rellenas

ni las anclas serán apretadas hasta que se completen todas las conexiones de las tuberías satisfactoriamente y se encuentren alineadas y no haya esfuerzos transmitidos al equipo. Los acoplamientos adyacentes deberán ser alojados para determinar si existen esfuerzos en la tubería antes de que se rellene la cimentación. Una vez que el relleno del mortero haya fraguado se apretarán las anclas siguiendo de una verificación general de la alineación y nivelación.

Anclaje de Equipo.

El equipo que no debe vibrar durante la operación normal deberá estar rígidamente sujetado al cimiento o base u otro soporte adecuado para prevenir desplazamientos laterales y verticales. El equipo esperado a vibrar durante operaciones normales deberá ser provistos con aisladores con topes mecánicos que estén sujetos firmemente al cimiento o base u otro soporte.

Control de calidad en el campo

Representante del Fabricante en el Campo.

El equipo será instalado y operado por, o con la guía de personal calificado con el conocimiento y experiencia necesaria para obtener los resultados apropiados. Cuando se especifique así, o cuando los empleados del Contratista o de sus subcontratistas no están calificados, tal personal serán representantes de campo del fabricante del equipo o materiales a ser instalados. Se proporcionarán representantes de campo calificados como se requiere para llevar a cabo los servicios de campo. Los representantes de campo del fabricante observarán, instruirán, guiarán y dirigirán los procedimientos de montaje o instalación del Contratista o ejecutarán un chequeo de instalación, como se especifica. El representante de campo volverá a visitar el sitio tan seguido como sea necesario para obtener la instalación satisfactoria del encargado del Control de Calidad del Contratista (DCC) y del MOPC.

Operación.

Todo el equipo instalado deberá ser probado de acuerdo con las instrucciones escritas del fabricante y las instrucciones del representante de campo del fabricante como se proporciona en esta Sección. Después de que se lleve a cabo la prueba de aceptación por el Contratista y los resultados cumplen con los Documentos Contractuales, el Contratista asegurará el equipo en cumplimiento con las recomendaciones del fabricante.

Verificación de Pruebas de Desempeño.

Cuando las especificaciones requieran de la presencia del MOPC, las pruebas iniciales serán observadas por el MOPC y el DCC del Contratista. Cuando el equipo se encuentre listo para la prueba verificada, el Contratista dará notificación al MOPC y al CDCC por escrito antes de que se ejecuten las pruebas y dará por lo menos 14 días de anticipación antes de las pruebas, al menos se especifique distinto.

4.7 Manejo y almacenamiento

Alcance

Esta Sección cubre el embalaje, embarque, entrega, recepción y manejo de los materiales y equipo.

Instrucciones de embalaje y marcado

Preparación.

Las instrucciones de embalaje y marcado especificadas en esta Sección son requerimientos mínimos. Todo el equipo, componentes, herramientas, repuestos, tubería y artículos misceláneos estarán embalados apropiadamente para facilitar el manejo y almacenamiento y para proteger contra daños y deterioros durante el transporte y almacenamiento. Todos los artículos deberán estar dentro de cajas o contenedores. Las superficies pintadas estarán protegidas contra impacto, abrasión, decoloración y otros daños. Se aplicará grasa y lubricantes en todos los rodamientos y similares.

Los artículos sujetos a daños o deterioros durante el envío, manejo o almacenamiento debido a empaques defectuosos o inadecuados serán reparados o reemplazados por el Contratista sin costo adicional al Contratante. Cualquier pintura requerida para retocar también deberá ser incluida.

Ensamble.

El número de ensambles deberá ser mantenido a un mínimo. Las unidades no ensambladas deberán estar marcadas para el ensamble rápido, colocadas dentro de contenedores para protección adecuada contra exposición o daños en el transporte o almacenamiento, marcadas con identificaciones. Las instrucciones de remoción de los contenedores, inspección e instalación deberán ser incluidas con cada contenedor.

Contenedores por Separado.

Los repuestos, herramientas especiales y partes frágiles, vulnerables, sueltas o pequeñas deberán ser puestas en contenedores por separado con la identificación e instrucciones incluidas.

Material de Empaque.

El material usado para empacar, empaque (relleno), envolturas resistentes a la humedad y que prevengan la corrosión, deberán ser de marcas reconocidas y deberán cumplir con los mejores estándares comerciales para proveer suficiente protección durante el transporte y almacenamiento.

Empaque.

El empaque deberá estar en cumplimiento con las mejores prácticas comerciales. No deberá haber omisiones que puedan restringir la protección total del paquete.

Cargamento Peligroso.

Todos los embarques de contenedores y paquetes conteniendo materiales peligrosos deberán cumplir con las leyes y reglamentos del gobierno Paraguayo como sea aplicable para los cargamentos de materiales peligrosos.

Entrega

General.

El Contratista será responsable de la entrega de equipo, repuestos, herramientas especiales y materiales al sitio de la obra y cumplirá con los requerimientos especificados aquí. Estos requerimientos aplicarán también a proveedores haciendo entregas directas a la obra o al puerto de entrada dentro del país.

El Contratista aceptará la responsabilidad ya sea directamente o a través de coordinaciones entre otros para el manejo seguro y la protección del Equipo y materiales suministrados bajo este Contrato antes y después de la recepción del puerto de entrada en el sitio de la obra. La aceptación del equipo deberá ser hecha después de haber sido instalado, probado y puesto en operación y encontrado a estar en cumplimiento con los requerimientos especificados. Los artículos deberán ser verificados con la documentación que los acompaña (guía de remisión, etc.,) inmediatamente cuando sean entregados para verificar pérdidas o daños. Las pérdidas o daños deberán ser corregidos en el mínimo tiempo.

Almacenamiento

Se almacenará todo el equipo y materiales en cuanto se entregue y deberá ser protegido hasta que sea instalado en las obras. Todos los artículos serán almacenados de tal manera que se facilite la remoción de los mismos de los almacenes en el orden programado. Se deberán tomar medidas de precaución al moverse equipos de precisión o al instalarlos en obra.

Los artículos embalados deberán estar protegidos adecuadamente por espaciadores o soportes distribuidos uniformemente. No se almacenarán tuberías o artículos metálicos (formas metálicas y acero de refuerzo) directamente sobre el suelo. Los artículos de mampostería deberán ser manejados y almacenados de tal manera que se prevengan daños, rupturas, grietas, etc. Los materiales como el cemento, limo o productos similares deberán estar cubiertos por encima del suelo y mantenidos completamente secos en todo momento. Las tuberías, accesorios y válvulas podrán ser almacenados en exterior, pero puestos sobre madera. Las tuberías de PVC, membranas, revestimientos de plástico u otros materiales deberán ser almacenados sobre el suelo sobre tarimas y protegidos contra la luz directa del sol.

Las bombas, motores, equipo eléctrico y todo el equipo con rodamientos de antifricción o de manguito serán almacenados en estructuras protegidas del agua y mantenidos a una temperatura por encima de 16°C. El equipo eléctrico, controles y aislamiento deberán ser protegidos de la humedad y daños debido al agua. Las unidades de acondicionamiento del almacén, para el equipo que necesita ser almacenado en áreas con aire acondicionado, deberán estar operando continuamente.

El equipo con partes móviles, como lo son engranajes, rodamientos y sellos deberán ser almacenados completamente lubricados con aceite, grasa, etc., a menos se instruya lo

contrario por el fabricante. Las instrucciones de almacenamiento del fabricante deberán ser seguidas cuidadosamente por el Contratista. Los componentes de tuberías (empaques, anillos, lubricantes, etc.) deberán ser suministradas en cajas de madera por separado marcadas como tal y deben ser almacenadas sobre tarimas en interiores.

Las partes móviles deberán ser rotadas un mínimo de dos veces al mes para asegurar se encuentren correctamente lubricadas para evitar rozamientos de metal con metal. Una vez instalado el equipo el Contratista arrancará el equipo, a la discreción del DCC, a media carga por un periodo adecuado de tiempo para asegurar que el equipo no está dañado debido a la falta de uso.

Los lubricantes serán cambiados una vez completada la instalación y tan frecuente como sea necesaria durante el periodo entre la instalación y la aceptación. Se colocarán lubricantes nuevos en la Planta por el Contratista en el momento de la aceptación. El equipo y materiales no mostrarán golpes, áreas carcomidas, oxidación, desgaste u otros daños causados por el periodo de almacenamiento, cuando sean instalados en Obra.

Además de la protección especificada para almacenamiento prolongado, el empaque de unidades de repuesto y repuestos en general deberán ser empaques para exportación y apropiados para almacenamiento prolongado en áreas húmedas y salinas. Cada artículo de repuesto deberá estar empacado por separado y completamente identificado en la parte exterior del contenedor.

Las instrucciones para el servicio a equipos mientras estén en almacenamiento prolongado o a largo plazo deberán acompañarse a cada equipo. En la parte exterior de cada contenedor deberán de estar anexada las instrucciones necesarias en español.

Almacenaje Fuera del Sitio.

Se coordinará con el MOPC todo el almacenaje fuera de la obra, de todos los materiales y equipo no incorporado a ésta, pero incluido en los pagos de avance. Tal coordinación de almacenaje fuera de la obra deberá ser presentada por escrito y deberá proporcionar seguridad y protección adecuada. Las instalaciones de almacenamiento fuera de la obra deberán de estar accesibles todo el tiempo al MOPC y al DCC.

4.8 Puesta en servicio de las instalaciones

Puesta en funcionamiento.

La puesta en servicio, en marcha o en funcionamiento, es definida como la operación inicial de un sistema de tuberías, instalación y/o planta o unidad de proceso, utilizando agua o aguas residuales y sustancias relacionadas (cerniduras, lavados, fango, arenilla y olor) u otros medios para que el sistema que ha sido construido comienza a operar o procesar.

Prueba de 7 días.

El Contratista deberá solicitar la puesta en funcionamiento de la instalación, bajo la dirección del MOPC, operarla y realizar una prueba de 7 días previos a su terminación sustancial. Todos los productos y equipos, incluyendo equipos mecánicos, compuertas, deberán funcionar correctamente 24 horas continuas al día durante el periodo de prueba y en los rangos indicados por el MOPC. Las válvulas en sistemas de tubería serán abiertas

y cerradas por lo menos dos veces diario durante el proceso de prueba, al igual que los equipos mecánicos. Si alguna de las partes funcionara mal durante la prueba, dicha parte deberá ser reparada y reiniciarse la prueba en el día cero sin otorgar ningún crédito al tiempo de operación previo al mal funcionamiento.

Propósito de la Prueba de 7 días.

El propósito de la prueba de 7 días continuos es proporcionar el ambiente mediante el cual el Contratante pueda poner en funcionamiento los equipos, sopladores, estaciones de pretratamiento y sistemas de tuberías y canales con ayuda del Contratista.

Exponer los vicios y defectos de la mano de obra, equipos o materiales, que no hayan sido previamente descubiertos y que es responsabilidad del Contratista reparar, corregir, modificar o reemplazar, siendo la opción del MOPC solicitarlos, previo a la Aceptación Final.

4.9 Periodo de explotación inicial

Una vez que la prueba de 7 días resulte satisfactoria comenzará un periodo inicial de explotación de la planta durante 1 año en el que el Contratista será el responsable de su buen funcionamiento. Estas tareas deben ser dirigidas por un profesional, químico preferentemente o Ing. Civil con probada experiencia en este tipo de servicio.

Inoculación.

Se procederá a la inoculación de los RAFAS con lodos procedentes de lagunas anaerobias si estuvieran disponibles o procedentes de tanques sépticos, hasta alcanzar un volumen del 20% de su capacidad, aproximadamente. Para el inóculo de los biofiltros se utilizará la recirculación de los mismos o se emplearán lodos de aportación externa. El proyectista, en base a su experiencia, propondrá los procedimientos y plazos más indicados para ambos procesos.

Propósito del periodo de explotación inicial de 1 año.

El propósito de este periodo es el entrenamiento en el trabajo del equipo de ESSAP que se hará cargo del funcionamiento posterior de las instalaciones, enfocándose en todas las tareas necesarias para el arranque de la Planta, así como su operación continua y mantenimiento.

Alcance.

Durante el periodo de explotación de 1 año, el Contratista deberá costear los gastos de la operación incluyendo salario del personal, formación, energía eléctrica, químicos, etc., realizar los análisis requeridos por las instituciones nacionales (ERSSAN, SEAM) y presentarlos de conformidad con la legislación vigente, disponer adecuadamente de los lodos y otros residuos del tratamiento.

4.10 EETT particulares de los equipos de la PTAR

4.10.1 Compuertas

ET-00-000 COMPUERTA MURAL

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: mural
- Luz libre del hueco a cerrar: ver tabla 1.1
- Carga de agua: ver tabla 1.1
- Altura del piso de maniobra: ver tabla 1.1
- Estanquidad: A cuatro (4) lados.
- Pérdida admisible: 5 l/día/m. de cierre.
- Espesor del tablero: 6 mm.
- Diámetro de husillos: 30 mm.
- Número de husillos: 1.
- Flecha máxima de husillo en condiciones más desfavorables: 1/1.000 de la longitud.
- Tipo de husillo: Ascendente - descendente.
- Forma constructora del husillo: Por laminación.

MATERIALES

- Marco: Perfil laminado de acero inoxidable AISI- 316
- Puente: Perfil laminado de acero inoxidable AISI- 316.
- Tablero: Acero inoxidable AISI-316
- Guías: Acero inoxidable AISI-316.
- Husillos: Acero inoxidable AISI 316
- Tuerca: Bronce RG-5.
- Cierre a tres lados: EPDM
- Mecanismo de maniobra: Acero al carbono S275JR
- Columna de maniobra: Acero inoxidable AISI-316 L

ACCIONAMIENTO

- Tipo: Servomotor todo/ nada o manual volante
- Potencia: ver tabla 1.1

Servicio	Nº Uds.	Dimensiones (m)	Altura piso de Maniobra (m)	Altura Agua (m)	Accto.	Potencia (kW)
Entrada desarenado-desengrasado	4	0,80 x 0,80	2,00	1,53	Servomotor Todo/nada	0,37
Salida de pretratamiento	1	1,70 x 1,70	3,80	1,73	Servomotor Todo/nada	0,55
Reparto a decantación primaria	4	0,90 x 0,90	6,75	2,00	Servomotor Todo/nada	0,37
Entrada a reactores biológicos	4	0,90 x 0,90	3,50	2,74	Servomotor Todo/nada	0,37
Interconexión canal salida Reactores biológicos	3	1,00 x 1,00	7,35	6,35	Servomotor Todo/nada	0,37

Servicio	Nº Uds.	Dimensiones (m)	Altura piso de Maniobra (m)	Altura Agua (m)	Accto.	Potencia (kW)
Reparto a decantación secundaria	4	0,90 x 0,90	7,15	6,65	Servomotor Todo/nada	0,37
Interconexión canal de reparto A decantación 2ª	4	1,00 x 1,00	5,65	7,35	Servomotor Todo/nada	0,37
Alimentación a cámara de cloración	1	1,80 x 1,80	4,65	4,22	Servomotor Todo/nada	0,55
Bypass cámara de cloración	1	0,70 x 0,70	4,65	4,22	Servomotor Todo/nada	0,37

Tabla 1.1

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-00-001 COMPUERTA CANAL**CARACTERÍSTICAS**

- Tipo: canal
- Luz libre del hueco a cerrar: ver tabla 1.2
- Carga de agua: ver tabla 1.2
- Altura del piso de maniobra: ver tabla 1.2
- Estanquidad: A tres (3) lados.
- Pérdida admisible: 5 l/día/m. de cierre.
- Espesor del tablero: 6 mm.
- Diámetro de husillos: 30 mm.
- Número de husillos: 1.
- Flecha máxima de husillo en condiciones más desfavorables: 1/1.000 de la longitud.
- Tipo de husillo: Ascendente - descendente.
- Forma constructora del husillo: Por laminación.

MATERIALES

- Marco: Perfil laminado de acero inoxidable AISI- 316
- Puente: Perfil laminado de acero inoxidable AISI- 316.
- Tablero: Acero inoxidable AISI-316
- Guías: Acero inoxidable AISI-316.
- Husillos: Acero inoxidable AISI 316
- Tuerca: Bronce RG-5.
- Cierre a tres lados: EPDM
- Mecanismo de maniobra: Acero al carbono S275JR
- Columna de maniobra: Acero inoxidable AISI-316 L

ACCIONAMIENTO

- Tipo: Servomotor todo/ nada o manual volante
- Potencia: ver tabla 1.2

Servicio	Nº Uds.	Dimensiones (m)	Altura piso de Maniobra (m)	Altura Agua (m)	Accto.	Potencia (kW)
Entrada y salida canales de desbaste	10	1,50 x 1,20	2,50	2,07	Servomotor Todo/nada	0,55

Tabla 1.2.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.10.2 Equipos de desbaste

ET-00-020 REJA MANUAL. PREDESASTE DE MUY GRUESOS

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Inclínada 90°
- Nº Uds: 1
- Tipo: Limpieza manual con rastrillo
- Ancho del canal: 1.500 mm
- Altura del canal: 1.500 mm
- Luz de malla: 100 mm.

MATERIALES

- Reja: acero inoxidable AISI 316 L
- Bastidor: acero inoxidable AISI 316 L
- Rastrillo de limpieza: acero inoxidable AISI 316 L

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-00-021 CUCHARA BIVALVA 500 L

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds: 1
- Tipo: anfibia electrohidráulica.
- Capacidad de carga (l): 500
- Nº de brazos: dos valvas
- Bombas hidráulicas: alta presión.
- Presión de trabajo (bar): 95
- Tiempo de apertura (seg.): 5,50
- Tiempo de cierre (seg.): 7,50
- Peso (kg): 560
- Grupo de válvulas: a inversión
- Cilindros: dos especiales de doble efecto.
- Telemando: desde el mismo del polipasto.
- Equipada con Peine limpia-rejas y Agujeros de escurrido.
- Equipada con Protección de los cilindros contra golpes.

MOTOR

- Tipo: eléctrico trifásico
- Potencia del motor (kW): 3,00
- Velocidad del motor (r.p.m.): 1.500
- Protección: IP-55
- Aislamiento: Clase F
- Tensión Servicio: 400 V / 50 Hz

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-00-002 REJA MANUAL. CANAL DE EMERGENCIAS

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Inclínada 70°
- Nº Uds: 1
- Tipo: Limpieza manual con rastrillo
- Ancho del canal: 1.500 mm
- Altura del canal: 2.500 mm
- Luz de malla: 15 mm.

MATERIALES

- Reja: acero inoxidable AISI 316 L
- Bastidor: acero inoxidable AISI 316 L
- Rastrillo de limpieza: acero inoxidable AISI 316 L

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-00-003 REJA DE FINOS AUTOMÁTICA

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds: 3
- Tipo: Banda continua
- Ángulo de instalación: 70 °
- Ancho del canal: 1.500 mm
- Altura del canal: 2.500 mm
- Luz de malla: 3 mm.

ACCIONAMIENTO

- Tipo: Moto-reductor
- Potencia: 3,00 kW
- Protección: IP-55.
- Tensión / Frecuencia
- Aislamiento: Clase F.

MATERIALES

- Armadura: Acero Inoxidable AISI 316
- Tapas y cubiertas: Acero Inoxidable AISI 316
- Elementos filtrantes: ABS.
- Eje motriz: Acero Inoxidable AISI 316

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-00-004 TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACTADOR DESBASTE

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Transportador-compactador
- Nº Uds. 1
- Capacidad: 5,00 m³/h
- Longitud total: 13.500 mm
- Longitud zona transporte: 13.000 mm
- Longitud zona compactado: 500 mm
- Diámetro de la hélice: 350 mm
- Velocidad de salida: 33 r.p.m.

ACCIONAMIENTO

- Tipo: Moto-reductor:
- Potencia: 1,10 kW
- Protección: IP-55.
- Aislamiento: clase F.
- Tensión: 400 V 50 Hz.
- Velocidad: 1.500 rpm.

MATERIALES

- Tornillo: acero inoxidable AISI 316
- Camisa filtrante: acero inoxidable AISI 316
- Canal y tapas: acero inoxidable AISI 316
- Zona de prensado y rejilla: acero inoxidable AISI 316
- Tolvas: acero inoxidable acero inoxidable AISI 316
- Pista de deslizamiento: HDPE P-1000 10 mm

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

4.10.3 Pretratamiento

ET-00-005 PUENTE DESARENADO-DESENGRASADO

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3
- Tipo: De accionamiento alternativo, con fines de carrera.
- Servicio: Continuo manual, temporizado, con un ciclo manual.
- Longitud de barrido del puente: 21,00 m
- Longitud entre apoyos: 5,40 m
- Anchura del puente: Mínimo útil 1 m.
- Vigas del puente: de perfiles laminados
- Piso del puente: Tramex
- Barandilla: Tubular.
- Celosía del puente: Perfiles laminados.
- Chapa de rascado: Chapa de acero laminar.
- Espesores elementos sumergidos: Mínimo 5 mm.

- Sobrecarga de diseño:
- Recogida de flotantes: Canal transversal.
- Número de rasquetas de flotantes: 2 Uds
- Potencia instalada: 0,37 kW
- Potencia nominal del reductor: 1,5 veces la potencia instalada.
- Motor de accionamiento: Eléctrico
- Velocidad del motor: 1.500 rpm.
- Acoplamiento motorreductor: Directo.
- Acoplamiento reductor-puente: Bancada regulable.
- Tipo de ruedas de traslación: De doble pestaña.
- Nº de ruedas de traslación: Cuatro (4).
- Caja para recogida de grasas: Una (1)

MATERIALES

- Vigas principales de la pasarela: S275JR
- Barandilla: AISI - 316
- Brazos soporte de rasquetas: AISI - 316
- Rasquetas de flotantes: AISI - 316
- Gomas barredoras: EPDM resistente a lodos
- Soporte tolva y fijación tolva: AISI - 304

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-00-006 CLASIFICADOR DE ARENAS**CARACTERÍSTICAS**

- Nº Uds. 2
- Tipo: Tornillo
- Caudal: 40 m³/h
- Alto de descarga: 1.500 mm
- Ancho del tanque: 1.440 mm
- Tipo de estructura: Celosía, perfil tubular y chapa reforzada.
- Diámetro tornillo: 200
- Tipo de tornillo: De núcleo central con hélices recambiables por sectores

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico, trifásico, rotor en jaula de ardilla
- Potencia: 1,50 kW
- Velocidad: 1.450 rpm.
- Protección: IP55.
- Aislamiento: Clase F.
- Tensión de alimentación: 400 V., 50.
- Acoplamiento motorreductor: Directo.
- Tipo de motorreductor: Monobloc-doble eje.
- Potencia absorbida: 0,55 kW
- Factor servicio: 1,5 veces (potencia nominal del reductor/ potencia instalada).

MATERIALES

- Estructura: Acero Inox AISI 316

- Depósito: Acero Inox AISI 316
- Hélices: Acero Inox AISI 316
- Revestimiento de la cuna: Polietileno

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-00-007 CONCENTRADOR DE GRASAS

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 2
- Tipo: de cadenas y rasquetas, en cuba metálica.
- Caudal nominal (m³/h): 40
- Longitud total (m): 2,42
- Ancho total (m): 1,62
- Altura total (m): 1,23

ACCIONAMIENTO

- Potencia motor (KW): 0,25
- Velocidad de giro (r.p.m.): 1.450
- Protección: IP-55
- Tensión: 400 V, 50 Hz.
- Aislamiento: Clase F
- Tipo de reductor: Doble sinfín-corona
- Disposición: Eje hueco
- Velocidad en eje lento (r.p.m.): 1,70

SISTEMA DE ARRASTRE

- Tipo: cadenas y rasquetas
- Número de coronas motrices: 2
- Número de coronas conducidas: 4
- Cadena utilizada: Transportadora paso 63,5
- Número de rasquetas: 8

MATERIALES

- Depósito: Acero inoxidable AISI 316
- Cadenas de transporte: Acero inoxidable AISI 316
- Coronas motrices: Poliamida acetal
- Soporte rasquetas: Acero inoxidable AISI 316
- Rasquetas: EPDM

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.10.4 Mecanismos decantadores

ET-00-008 MECANISMO DECANTADOR PRIMARIO GRAVEDAD

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Radial de gravedad
- Nº Uds. 3
- Diámetro del tanque: 35 m.

- Altura cilíndrica total del tanque: 3,50 m.
- Puente:
 - o Longitud: 12,50 m.
 - o Ancho útil: 1,00 m (mínimo).
 - o Construcción: Viga cajón/celosía de perfiles laminados en acero galvanizado
- Piso del puente:
 - o Construcción: TRAMEX en acero galvanizado en caliente diente de sierra de 20 x 20 mm.
- Escalera de acceso: tipo barco, extraíble debajo de tramex
- Barandilla:
 - o Construcción: Perfil tubular con rodapié y tramo de barra horizontal intermedio.
- Puente de giro:
 - o Tipo: Mesa giratoria.
 - o Rodamientos: 1 corona axial.
 - o Toma corriente: Colector anillos rozantes con dos de reserva.
 - o Construcción: Mecanosoldada.
- Cilindro de alimentación:
 - o Diámetro: 2,60 m.
 - o Altura: 1,50 m.
 - o Construcción: acero inoxidable AISI 316
- Brazos de barrido de fondo:
 - o Tipo: Radial.
 - o Número: 1
 - o Construcción: acero inoxidable AISI 316
- Recogida de flotantes:
 - o Tipo: Caja sumergida.
 - o Diámetro tubo de descarga: 100 mm.
 - o Construcción: acero inoxidable AISI 316
- Motorreductor accionamiento:
 - o Tipo: Monobloc, ejes paralelos.
 - o Par eje salida: 94 mkg.
 - o Potencia instalada: 0,55 KW.
 - o Potencia nominal: 1,5 veces la potencia instalada.
 - o Transmisión: Directa.
- Rueda:
 - o Número: 2.
 - o Construcción: Fundición.
 - o Bandas de rodadura: Caucho (recambiable).
- Vertedero:
 - o Construcción: Aluminio
- Deflector:
 - o Construcción: Aluminio

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-00-009 MECANISMO DECANTADOR SECUNDARIO SUCCIÓN

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds: 3
- Tipo: Succión radial + 1/3
- Diámetro del camino de rodadura: 50,0 metros.
- Longitud de la pasarela: 37,50 metros.
- Velocidad de giro del puente: 1,8 m/min.
- Número de rasquetas de fondo: 1 ud.
- Tipo de rasquetas de fondo: en diente de sierra.
- Número de tuberías de succión: 6 ud.
- Diámetro de las tuberías de succión: DN200.
- Ejecución del aliviadero perimetral: chapas de 2.000x200 mm.
- Anchura del aliviadero del pilar central: 200 mm.
- Anchura de la tolva de recogida de flotantes: 0,80 metros.
- Diámetro de las ruedas: 300 mm.
- Campana central deflectora:
 - o Diámetro: 5,0 metros.
 - o Altura: 1,50 metros.
 - o Espesor: 2 mm.
 - o Sistema de vacío:
 - Potencia de la bomba: 1,50 kW.
 - Velocidad del motor: 2.850 r.p.m.
 - Tipo de bomba: soplante a canal lateral.

CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR DEL CARRO MOTRIZ:

- Potencia nominal instalada: 1,10 kW.
- Tensión de alimentación: 400 V.
- Velocidad de rotación: 1.500 r.p.m.
- Tipo de rotor: jaula de ardilla.
- Aislamiento: clase F.
- Grado de protección: IP55.
- Grado de eficiencia: IE2.
- Tipo de reductor: tornillo sinfín.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

- Pasarela: acero al carbono
- Carro motriz y eje de las ruedas: acero inoxidable AISI 316L, con protección mediante pulido mecánico.
- Pivote central: acero inoxidable AISI 316L, con protección mediante pulido mecánico.
- Campana central deflectora: acero inoxidable AISI 316L, con protección mediante pulido mecánico.
- Tolva de recogida de flotantes: acero inoxidable AISI 316L, con protección mediante pulido mecánico.

- Rasqueta de fondo: acero inoxidable AISI 316L, con protección mediante pulido mecánico.
- Tubería de succión: acero al carbono S235JR, con protección mediante chorreado SA21/2 y brea epoxi (250 micras).
- Conjunto de canaletas: acero inoxidable AISI 316L, con protección mediante pulido mecánico.
- Sistema de vacío: acero inoxidable AISI 316L, con protección mediante pulido mecánico.
- Aliviadero pilar central: acero inoxidable AISI 316L.
- Tornillería: acero inoxidable AISI 316.

ACCESORIOS:

- Limitador de par contra sobrecargas.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

4.10.5 Espesamiento y deshidratación de fangos**ET-00-010 TAMIZ DE FANGOS PRIMARIOS****CARACTERÍSTICAS**

- Tipo Rotativo.
- Fluido Agua residual.
- Caudal 435 m³/h. a 350 mg/l
- Forma del tamiz Cilíndrica.
- Luz de paso 3 mm.
- Rejilla filtrante Perfil triangular Jonhson.
- Diámetro del tambor 627 mm.
- Longitud del tambor 950 mm.
- Ancho total 1330 mm.
- Fondo total 1270 mm.
- Altura total 970 mm.
- Sistema de limpieza interior Mediante tubería en “H” con difusores.
- Sistema limpieza exterior Mediante rasqueta.
- Tipo de bastidor Chapa acero inoxidable.
- Tapa de registro Abatible.
- Cierre tambor-estructura Estando.

ACCIONAMIENTO

- Tipo Motorreductor visinfín corona.
- Motor Trifásico con rotor en jaula.
- Potencia 0,37 kW.
- Velocidad de entrada 1420 rpm.
- Velocidad de salida 8,50 rpm.
- Tensión/Protección/Aislamiento/Frecuencia 230/400 V, IP55, F, 50 Hz.
- Ejecución Eje hueco.
- Acoplamiento motorreductor Directo.
- Acoplamiento reductor-tamiz Directo

MATERIALES

- Tipo Motorreductor visinfín corona.
- Tambor filtrante Acero inoxidable AISI-316L.
- Cuerpo del tamiz Acero inoxidable AISI-316L.
- Rasqueta limpiadora Latón.
- Ejes Acero inoxidable AISI-316L.
- Tubería lavado interior Acero inoxidable AISI-316L.
- Aspersores Acero inoxidable AISI-316L.
- Bridas de conexión Aluminio PN-10.
- Tapa Acero inoxidable AISI-316L.
- Tornillería Acero inoxidable A-4.
- Cierre entre tambor y carcasa Polietileno PE-1000

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-00-011 ESPESADOR DE GRAVEDAD

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Circular por gravedad, accionamiento central.
- Nº Uds. 2
- Diámetro útil de tanque: 21 m.
- Altura cilíndrica total tanque: 4,50 m.
- Altura cilíndrica nivel agua: 4,00 m.
- Servicio: Continuo.
- Barandilla: Tubular.
- Celosía del puente: Perfiles laminados.
- Chapa de rascado: Chapa de acero.
- Espesores elementos sumergidos: Mínimo 5 mm.
- Tipo de brazos de barrido: Radiales.
- Nº de brazos de barrido: Dos.
- Tipo de accionamiento: Cabeza de mando central.
- Diámetro cilindro de distribución: 2,00 m.
- Altura cilindro de distribución: 1,50 m.

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico, trifásico,
- Velocidad del motor: 1.500 rpm.
- Protección motor: IP-55.
- Aislamiento: Clase F.
- Tensión de alimentación: 230/400 V., 50 Hz.
- Acoplamiento motor-cabestal: Directo.
- Tipo de cabestal: Engranajes.
- Potencia instalada: 0,12 KW.

MATERIALES

- Elementos metálicos sumergidos: Acero inoxidable AISI 316
- Elementos metálicos no sumergidos: Acero inoxidable AISI 316
- Bandas de rascado: EPDM

- Cilindro de distribución: Acero inoxidable AISI 316
- Transmisión reductor-puente: Acero tratado.
- Elementos internos reductores: Acero tratado cementado.
- HILTIS: Acero Zincado
- Tortillería: Acero inoxidable AISI 316

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-00-012 ESPESADOR DE FLOTACIÓN**CARACTERÍSTICAS**

- Nº Uds. 2
- Diámetro: 15,00 m

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico, trifásico,
- Tipo: motorreductor con variador electrónico de velocidad
- Potencia: 0,55 kW
- Frecuencia: 50 Hz
- Voltaje: 400 V
- Protección: IP 55

MATERIALES

- Estructuras : Acero inoxidable AISI-316
- Rasquetas : Neopreno.
- Vertedero y pantalla : Acero inoxidable AISI-316 L .
- Tornillería : Acero inoxidable AISI-316 (A4)

SISTEMA PRESURIZACIÓN

- BOMBA DE PRESURIZACIÓN
 - o Tipo: horizontal
 - o Nº uds: 3 (2+1R)
 - o Caudal: 270 m3/h
 - o Altura manométrica: 60 mca
 - o Potencia: 70 kW
- CALDERÍN DE PRESURIZACIÓN
 - o Conexiones:
 - o Conexión de entrada: DN 150 (Brida DIN 2576).
 - o Conexión de salida: DN 150 (Brida DIN 2576).
 - o Código de diseño y construcción: ASME, sección VIII. División 1.
 - o Altura Total del Calderín : 2.700 mm
 - o Altura mínima del techo para instalación : 3.300 mm
 - o Material: Acero al carbono A 42-b.
 - o Fabricación según directiva de equipos a presión 97/23/CE como categoría IV, Módulo G.
 - o El calderín estará provisto de 4 patas de apoyo y los siguientes elementos:
 - o Válvula reguladora de nivel
 - o Válvulas de aislamiento y purga de la reguladora de nivel.
 - o Indicador de nivel.

- Manómetro con grifo de aislamiento.
- **VÁLVULA DE DESPRESURIZACIÓN**
 - Tipo : Disco
 - Montaje: En el interior de la tubería de entrada.
 - Fluido: Agua saturada de aire.
 - Material: Acero inoxidable AISI-316.
- **PANEL DE CONTROL DE AIRE**
 - Tamaño : 808 x 610 x 300
 - En su interior llevará montados los elementos necesarios para la regulación y control de caudal de aire, incluyendo:
 - Válvula reductora de presión (Bronce).
 - Válvula de solenoide (Latón 230V- 50 Hz).
 - Válvula de regulación de caudal de aire (AISI-316).
 - Manómetro (AISI-316 / Grifo en latón cromado).
 - Válvulas de aislamiento (AISI-316).
 - Rotámetro para medición del caudal de aire (AISI-316).
 - Válvula de seguridad (Bronce).
- **COMPRESOR DE AIRE**
 - Tipo: pistón
 - N° uds: 3 (2+1R)
 - Caudal: 40 m3/h
 - Presión: 7 bar
 - Potencia: 1,50 KW

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-00-013 SILO ALMACENAMIENTO FANGOS DESHIDRATADOS

CARACTERÍSTICAS

- N° de unidades: 2
- Capacidad del silo: 200 m3
- Forma de silo: cilíndrico
- Fondo: Plano
- Diámetro: 5.000 mm
- Altura del silo: 10.500 mm
- Galibo a boca de descarga: 4.200 mm
- Altura total: 15.500 mm
- Espesor de la chapa: 5 a 8 mm
- Material de construcción: S235JR s/ EN – 10025 electrosoldado
- Sistema de extracción de fangos:
 - Tipo empujador con movimiento alternativos y descarga central a un transportador sin-fin
 - Grupo oleo hidráulico:
 - Depósito 150 l
 - Filtros de aspiración e impulsión

- Motobomba
- Sin fin extractor:
 - Longitud: 4,90 m
 - Diámetro: 450 mm
 - Potencia instalada: 5,50 kW
 - Capacidad de extracción: 40 m³/h

ACABADOS

- Exterior:
 - Chorreado hasta alcanzar el grado SA 2 ½ según Norma UNE-EN-ISO 8501-1
 - Aplicación de una capa de imprimación epoxi poliamida con un espesor de 60 micras con fosfato de zinc, exenta de plomos y cromatos
 - Aplicación de una capa intermedia de epoxi gruesa con un espesor de 125 micras de película seca.
 - Aplicación de una capa de acabado poliuretano alifático de un espesor de 50 micras
- Interior:
 - Chorreado hasta alcanzar el grado SA 2 ½ según Norma UNE-EN-ISO 8501-1
 - Aplicación de epoxi en dos capas de 125 micras de espesor cada una hasta alcanzar un espesor mínimo de 250 mm.

ET-00-014 DECANTADOR CENTRÍFUGO DESHIDRATACIÓN FANGOS

CARACTERÍSTICAS

Centrífuga de camisa maciza, rotor cilíndrico-cónico, corrientes directas.

- Nº Uds: 3
- Caudal: 60 m³/h
- Diámetro del rotor: 510 mm.
- Longitud del rotor: 2.244

MATERIALES

- Partes rotativas en contacto con el fango:
 - Tambor: Acero inoxidable AISI-316 L
 - Sinfín: Acero inoxidable AISI-316 L
- Partes estáticas en contacto con el producto:
 - Carcasa: Acero inoxidable AISI-316 L
- Todas las restantes partes: Acero carbono respectivamente acero fundido o fundición gris.

PROTECCIÓN CONTRA DESGASTE

- Sin-fin de transporte:
 - Alabes: Proyección de carburo de wolframio.
- Sin-fin de transporte:
 - Cámara de alimentación: Proyección de carburo de wolframio.
 - Orificios de salida: Proyección de carburo de wolframio.
- Rotor: Orificios salida de sólidos con anillos de desgaste, con proyección de carburo de wolframio.

- Lubricación: Todos los cojinetes lubricados con grasa.

BASTIDOR

La bancada de la centrífuga está diseñada como bastidor anti vibratorio.

Apoyo sobre aisladores de vibraciones, tacos de goma.

DISPOSITIVOS SUPLEMENTARIOS

La centrifugadora va equipada con un dispositivo para flocular los sólidos en la cámara de trabajo.

Variador de frecuencia en motor trasero

ACOPLAMIENTO

Embrague hidráulico para arranque sin carga del motor de accionamiento.

PLACA SOPORTE DEL ACCIONAMIENTO

Para sujeción del motor y accionamiento, así como tensado de las correas trapezoidales:

- Peso soportado: 4.500 KG.

ACCIONAMIENTO

- Potencia:
 - o Motor principal: 55 kW
 - o Motor trasero: 22 kW
- Velocidad: 1.500 rpm.
- Forma: B3.
- Aislamiento: Clase F.
- Protección: IP-55.
- Tensión: 400/III
- Frecuencia: 50 Hz.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

4.10.6 Bombas centrífugas sumergibles

ET-01-000 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE PORTATIL. VACIADO DESARENADO, DECANTACIÓN PRIMARIA Y DESINFECCIÓN

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3
- Tipo: Centrífuga sumergible. Portátil
- Fluido a bombear: Vaciados de planta
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 100 m³/h.
- Altura total de elevación: 10 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.468 rpm
- Tipo de impulsor: Contrablock Plus 1 álabe
- Rendimiento: 69,10 %.
- Conexiones de impulsión: 100 mm.
- Paso de sólidos: 80 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.

- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Alojamiento del motor: GG-25
- Eje del rotor: acero inox AISI 420
- Impulsor: GG25 bordes endurecidos
- Voluta: fundición GG25
- Tornillería exterior: AISI 316

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 4 KW.
- Velocidad: 1.468 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

COMPONENTES

- Carro de transporte

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-01-001 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE PORTATIL. VACIADO REACTOR BIOLÓGICO Y DECANTACIÓN SECUNDARIA**CARACTERÍSTICAS**

- Nº Uds. 2
- Tipo: Centrífuga sumergible. Portátil
- Fluido a bombear: Vaciados de planta
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 350 m³/h.
- Altura total de elevación: 10 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.471 rpm
- Tipo de impulsor: Contrablock Plus 1 álabe
- Rendimiento: 72,50 %.
- Conexiones de impulsión: 200 mm.
- Paso de sólidos: 125 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Alojamiento del motor: GG-25
- Eje del rotor: acero inox AISI 420
- Impulsor: GG25 bordes endurecidos

- Voluta: fundición GG25
- Tornillería exterior: AISI 316

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 15 KW.
- Velocidad: 1.471 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

COMPONENTES

- Carro de transporte

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-01-002 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. FLOTANTES PRIMARIOS

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 6
- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Flotantes primarios
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 10 m³/h.
- Altura total de elevación: 5 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.450 rpm
- Tipo de impulsor: Vortex
- Rendimiento: 69,10 %.
- Conexiones de impulsión: 80 mm.
- Paso de sólidos: 65 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Alojamiento del motor: GG-25
- Eje del rotor: acero inox AISI 420
- Impulsor: GG25 bordes endurecidos
- Voluta: fundición GG25
- Tornillería exterior: AISI 316

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 1,30 KW.
- Velocidad: 1.450 rpm

- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

COMPONENTES

- Pedestal DN 65

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-01-003 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. FANGOS PRIMARIOS

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3
- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Fangos primarios
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 350 m³/h.
- Altura total de elevación: 10 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.466 rpm
- Tipo de impulsor: Contrablock Plus 1 álabe
- Rendimiento: 74,53 %.
- Conexiones de impulsión: 150 mm.
- Paso de sólidos: 100 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Alojamiento del motor: GG-25
- Eje del rotor: acero inox AISI 420
- Impulsor: GG25 bordes endurecidos
- Voluta: fundición GG25
- Tornillería exterior: AISI 316

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 9 KW.
- Velocidad: 1.466 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

COMPONENTES

- Cable protegido para trabajar con variador de frecuencia

- Módulo para supervisión de electrodo
- Conexión de descarga DN 150

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-01-004 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. FANGOS EN EXCESO

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3
- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Fangos biológicos
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 215 m³/h.
- Altura total de elevación: 5 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.466 rpm
- Tipo de impulsor: Contrablock Plus 1 álabe
- Rendimiento: 66,48 %.
- Conexiones de impulsión: 150 mm.
- Paso de sólidos: 100 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Alojamiento del motor: GG-25
- Eje del rotor: acero inox AISI 420
- Impulsor: GG25 bordes endurecidos
- Voluta: fundición GG25
- Tornillería exterior: AISI 316

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 5,00 KW.
- Velocidad: 1.466 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

COMPONENTES

- Cable protegido para trabajar con variador de frecuencia
- Módulo para supervisión de electrodo
- Conexión de descarga DN 150

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-01-005 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE AXIAL. RECIRCULACIÓN DE FANGOS

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 4
- Tipo: Centrífuga sumergible Axial. Instalación fija
- Fluido a bombear: Fangos biológicos
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 1.500 m³/h.
- Altura total de elevación: 3 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 728 rpm
- Tipo de impulsor: Axial de cuatro álabes
- Rendimiento: 79,37 %.
- Diámetro tubo de descarga: 700 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Alojamiento del motor: GG-25
- Cámara directriz: GG-25
- Eje del motor: 1.4021
- Tornillería exterior: AISI 316

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 20,00 KW.
- Velocidad: 728 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

COMPONENTES

- Anillo de acoplamiento
- Cable protegido para trabajar con variador de frecuencia
- Módulo de temperatura y humedad

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-01-006 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. FLOTANTES ESPESAMIENTO DE FANGOS

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 2
- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Flotantes espesamiento de fangos

- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 230 m³/h.
- Altura total de elevación: 10 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.466 rpm
- Tipo de impulsor: Contrablock Plus 1 álabe
- Rendimiento: 66,48 %.
- Conexiones de impulsión: 150 mm.
- Paso de sólidos: 100 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Alojamiento del motor: GG-25
- Eje del rotor: acero inox AISI 420
- Impulsor: GG25 bordes endurecidos
- Voluta: fundición GG25
- Tornillería exterior: AISI 316

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 10,00 KW.
- Velocidad: 1.466 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

COMPONENTES

- Cable protegido para trabajar con variador de frecuencia
- Módulo para supervisión de electrodo
- Conexión de descarga DN 150

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-01-007 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. CLARIFICADOS Y ESCURRIDOS DESHIDRATACIÓN

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 2
- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Clarificados y escurridos línea de deshidratación
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 150 m³/h.
- Altura total de elevación: 10 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.466 rpm

- Tipo de impulsor: Contrablock Plus 1 álabe
- Rendimiento: 72,40 %.
- Conexiones de impulsión: 150 mm.
- Paso de sólidos: 100 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Alojamiento del motor: GG-25
- Eje del rotor: acero inox AISI 420
- Impulsor: GG25 bordes endurecidos
- Voluta: fundición GG25
- Tornillería exterior: AISI 316

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 7,00 KW.
- Velocidad: 1.466 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

COMPONENTES

- Cable protegido para trabajar con variador de frecuencia
- Módulo para supervisión de electrodo
- Conexión de descarga DN 150

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.10.7 Bombas centrífugas verticales

ET-02-001 BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL. EXTRACCIÓN DE ARENAS

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3
- Tipo: Centrífuga.
- Ejecución: Vertical.
- Fluido a bombear: Agua con arenas al 2%.
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 125 m3/h
- Altura manométrica: 3 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 970 rpm.
- Tipo de impulsor: Vortex
- Rendimiento: 20 %.

- Diámetro tubería de impulsión: 50 mm.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.

MATERIALES

- Carcasa y cuerpo: GG-25
- Rodete: HG 15.3
- Eje: Ck 45
- Rodamientos: De bolas.
- Camisa del eje: Acero inoxidable endurecido.
- Cierre mecánico: Carburo tungsteno.

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Potencia: 2,20 KW.
- Velocidad: 970 rpm
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F.
- Forma constructiva: B-3.
- Tensión disponible: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Acoplamiento motor-bomba: Elástico.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

4.10.8 Bombas de tornillo helicoidal

ET-03-001 BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL. FANGOS ESPESADOS POR GRAVEDAD

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3
- Tipo: Volumétrica por tornillo helicoidal.
- Ejecución: Horizontal.
- Geometría hidráulica: 1-2
- Fluido a bombear: Fangos primarios espesados
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 35 m3/h.
- Altura manométrica: 10 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 225 rpm
- Tipo de impulsor: Rotor.
- Tipo de cierre: Doble cierre mecánico
- Conexiones asp/imp.: 125 / 125 mm.

MATERIALES

- Cuerpo: EN-GJL-NB195
- Rotor: acero inoxidable AISI 316/CROMADO
- Eje, accionamiento: acero inoxidable AISI 316
- Reductor: de ejes paralelos

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico,
- Potencia: 7,50 KW.
- Velocidad: 1.450 rpm.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F.
- Forma constructiva: B-3.
- Tensión de alimentación: 230/400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-03-002 BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL. FANGOS MEZCLADOS

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 4
- Tipo: Volumétrica por tornillo helicoidal.
- Ejecución: Horizontal.
- Geometría hidráulica: 1-2
- Fluido a bombear: Fangos espesados mezclados
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 40 m³/h.
- Altura manométrica: 20 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 225 rpm
- Tipo de impulsor: Rotor.
- Tipo de cierre: Doble cierre mecánico
- Conexiones asp/imp.: 125 / 125 mm.

MATERIALES

- Cuerpo: EN-GJL-NB195
- Rotor: acero inoxidable AISI 316/CROMADO
- Eje, accionamiento: acero inoxidable AISI 316
- Reductor: de ejes paralelos

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico,
- Potencia: 4,00 KW.
- Velocidad: 1.450 rpm.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F.
- Forma constructiva: B-3.
- Tensión de alimentación: 230/400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-03-003 BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL. FANGOS BIOLÓGICOS ESPEPADOS

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3
- Tipo: Volumétrica por tornillo helicoidal.
- Ejecución: Horizontal.
- Geometría hidráulica: 1-2
- Fluido a bombear: Fangos biológicos espesados
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 40 m³/h.
- Altura manométrica: 20 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 225 rpm
- Tipo de impulsor: Rotor.
- Tipo de cierre: Doble cierre mecánico
- Conexiones asp/imp.: 125 / 125 mm.

MATERIALES

- Cuerpo: EN-GJL-NB195
- Rotor: acero inoxidable AISI 316/CROMADO
- Eje, accionamiento: acero inoxidable AISI 316
- Reductor: de ejes paralelos

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico,
- Potencia: 4,00 KW.
- Velocidad: 1.450 rpm.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F.
- Forma constructiva: B-3.
- Tensión de alimentación: 230/400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-03-004 BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL. FANGOS DIGERIDOS A DESHIDRATACIÓN

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3
- Tipo: Volumétrica por tornillo helicoidal.
- Ejecución: Horizontal.
- Geometría hidráulica: 1-2
- Fluido a bombear: Fangos digeridos a deshidratación
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 60 m³/h.
- Altura manométrica: 10 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 329 rpm
- Tipo de impulsor: Rotor.
- Tipo de cierre: Doble cierre mecánico
- Conexiones asp/imp.: 125 / 125 mm.

MATERIALES

- Cuerpo: EN-GJL-NB195
- Rotor: acero inoxidable AISI 316/CROMADO
- Eje, accionamiento: acero inoxidable AISI 316
- Reductor: de ejes paralelos

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico,
- Potencia: 3,00 KW.
- Velocidad: 1.450 rpm.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F.
- Forma constructiva: B-3.
- Tensión de alimentación: 230/400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-03-005 BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL. DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO A DESHIDRATACIÓN**CARACTERÍSTICAS**

- Nº Uds. 3
- Tipo: Volumétrica por tornillo helicoidal.
- Ejecución: Horizontal.
- Geometría hidráulica: 1-2
- Fluido a bombear: Polielectrolito
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 0,40 – 4,00 m³/h.
- Altura manométrica: 20 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 80 - 310 rpm
- Tipo de impulsor: Rotor.
- Tipo de cierre: Doble cierre mecánico
- Conexiones asp/imp.: 50 / 50 mm.

MATERIALES

- Cuerpo: EN-GJL-NB195
- Rotor: acero inoxidable AISI 316/CROMADO
- Eje, accionamiento: acero inoxidable AISI 316
- Reductor: de ejes paralelos

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico,
- Potencia: 0,75 KW.
- Velocidad: 1.450 rpm.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F.
- Forma constructiva: B-3.
- Tensión de alimentación: 230/400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-03-005 BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL. FANGO DESHIDRATADO A SILO

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3
- Tipo: Volumétrica por tornillo helicoidal.
- Ejecución: Horizontal.
- Geometría hidráulica: 1-2
- Fluido a bombear: Fangos deshidratados
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 10,00 m³/h.
- Altura manométrica: 120 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 104 rpm
- Tipo de impulsor: Rotor.
- Tipo de cierre: Doble cierre mecánico
- Conexiones asp/imp.: 1.000 x 420 / 150 mm.

MATERIALES

- Cuerpo: EN-GJL-NB195
- Rotor: acero inoxidable AISI 316/CROMADO
- Eje, accionamiento: acero inoxidable AISI 316
- Reductor: de ejes paralelos

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico,
- Potencia: 15 KW.
- Velocidad: 1.450 rpm.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F.
- Forma constructiva: B-3.
- Tensión de alimentación: 230/400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

4.10.9 Bombas centrífugas horizontales

ET-04-001 BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL. SIEMBRA Y VACIADOS DIGESTIÓN

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3
- Tipo: Centrífuga.
- Ejecución: Horizontal.
- Fluido a bombear: Fangos digeridos
- Temperatura del fluido: 35°C
- Caudal: 250 m³/h.

- Altura manométrica: 25 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.450 rpm.
- Tipo de impulsor: Tres Canales
- Tipo de cierre: Mecánico simple.
- Rendimiento: 50 %.
- Conexiones asp/imp.: 200 / 200 mm.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.

MATERIALES

- Cuerpo: fundición GGG 50
- Impulsor: AISI 316
- Eje: C45
- Camisa eje: AISI 316 + Ti

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico.
- Potencia: 30 KW.
- Velocidad: 1.450 rpm.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F.
- Forma constructiva: B-3.
- Tensión disponible: 230/400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Acoplamiento motor-bomba: Elástico.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-04-002 BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL. RECIRCULACIÓN DE FANGOS EN DIGESTIÓN**CARACTERÍSTICAS**

- Nº Uds. 6
- Tipo: Centrífuga.
- Ejecución: Horizontal.
- Fluido a bombear: Fangos digeridos
- Temperatura del fluido: 35°C
- Caudal: 80 m3/h.
- Altura manométrica: 15 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.450 rpm.
- Tipo de impulsor: Tres Canales
- Tipo de cierre: Mecánico simple.
- Rendimiento: 78 %.
- Conexiones asp/imp.: 80 / 65 mm.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.

MATERIALES

- Cuerpo: fundición GGG 50
- Impulsor: AISI 316
- Eje: C45

- Camisa eje: AISI 316 + Ti

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico.
- Potencia: 5,00 KW.
- Velocidad: 1.450 rpm.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F.
- Forma constructiva: B-3.
- Tensión disponible: 230/400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Acoplamiento motor-bomba: Elástico.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-04-003 BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL. AGUA CALIENTE EN DIGESTIÓN

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3
- Tipo: Centrífuga.
- Ejecución: Horizontal.
- Fluido a bombear: Agua Caliente
- Temperatura del fluido: 70 °C
- Caudal: 50 m³/h.
- Altura manométrica: 15 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.450 rpm.
- Tipo de impulsor: Tres Canales
- Tipo de cierre: Mecánico simple.
- Rendimiento: 78 %.
- Conexiones asp/imp.: 80 / 65 mm.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.

MATERIALES

- Cuerpo: fundición GGG 50
- Impulsor: AISI 316
- Eje: C45
- Camisa eje: AISI 316 + Ti

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico.
- Potencia: 3,00 KW.
- Velocidad: 1.450 rpm.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F.
- Forma constructiva: B-3.
- Tensión disponible: 230/400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Acoplamiento motor-bomba: Elástico.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-04-004 BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL. ACELERADORA AGUA CALIENTE EN DIGESTIÓN

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3
- Tipo: Centrífuga.
- Ejecución: Horizontal.
- Fluido a bombear: Agua Caliente
- Temperatura del fluido: 70 °C
- Caudal: 10 m³/h.
- Altura manométrica: 15 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.450 rpm.
- Tipo de impulsor: Tres Canales
- Tipo de cierre: Mecánico simple.
- Rendimiento: 60 %.
- Conexiones asp/imp.: 65 / 40 mm.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.

MATERIALES

- Cuerpo: fundición GGG 50
- Impulsor: AISI 316
- Eje: C45
- Camisa eje: AISI 316 + Ti

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico.
- Potencia: 1,50 KW.
- Velocidad: 1.450 rpm.
- Protección: IP 55.
- Aislamiento: Clase F.
- Forma constructiva: B-3.
- Tensión disponible: 230/400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Acoplamiento motor-bomba: Elástico.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-04-005 BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL. TRASVASE DE HIPOCLORITO SÓDICO

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: centrífuga
- Nº Uds. 1
- Ejecución: Horizontal sobre bancada.
- Modelo: BHCKK 4.12
- Fluido a bombear: Hipoclorito sódico
- Temperatura del fluido (°C): Ambiente

- Caudal (m³/h): 25
- Altura manométrica (m.c.a.): 10
- Estanqueidad eje: IP- 55

MATERIALES

- Partes en contacto con el fluido: polipropileno.
- Impulsor: PP
- Cierre mecánico:
 - o Rotor: CSi
 - o Estátor: CSi
 - o Juntas: Viton
- Bancada: Acero al carbono pintado resistente a agresiones químicas

ACCIONAMIENTO

- Motor: eléctrico
- Potencia (KW): 3,00
- Velocidad (r.p.m.) : 2.900
- Tensión (V): 230/400
- Frecuencia (Hz): 50
- Protección del motor: IP55

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-04-006 BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL. TRASVASE DE HIDRÓXIDO SÓDICO

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: centrífuga
- Nº Uds. 1
- Ejecución: Horizontal sobre bancada.
- Modelo: BXCKK 2.10
- Fluido a bombear: Hidróxido sódico
- Temperatura del fluido (°C): Ambiente
- Caudal (m³/h): 5
- Altura manométrica (m.c.a.): 10
- Estanqueidad eje: IP- 55

MATERIALES

- Partes en contacto con el fluido: polipropileno.
- Impulsor: PP
- Cierre mecánico:
 - o Rotor: CSi
 - o Estátor: CSi
 - o Juntas: Viton
- Bancada: Acero al carbono pintado resistente a agresiones químicas

ACCIONAMIENTO

- Motor: eléctrico
- Potencia (KW): 1,10
- Velocidad (r.p.m.) : 2.900

- Tensión (V): 230/400
- Frecuencia (Hz): 50
- Protección del motor: IP55

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

4.10.10 Bombas dosificadoras

ET-05-001 BOMBA DOSIFICADORA DE MEMBRANA. HIPOCLORITO SÓDICO

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Membrana
- Nº Uds. 4
- Fluido a bombear: Hipoclorito sódico
- Temperatura: ambiente
- Caudal: 40 - 400 l/h
- Presión de impulsión: 50 m.c.a.
- Impulsor: membrana hidráulica
- Carrera: 10 mm
- Cadencia: 180 gpm
- Conexiones: bridadas
- Regulación: variador de frecuencia

MATERIALES

- Cuerpo dosificador: Polipropileno
- Caja de válvula: PVDF
- Membrana: PTFE
- Asiento válvulas: Polipropileno
- Bolas: cerámica

ACCIONAMIENTO

- Motor: eléctrico, trifásico, rotor en jaula
- Potencia: 0,12 kW
- Velocidad: 1.500 r.p.m.
- Protección: IP-55

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-05-002 BOMBA DOSIFICADORA DE MEMBRANA. HIDRÓXIDO SÓDICO

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Membrana
- Nº Uds. 2
- Fluido a bombear: Hidróxido sódico
- Temperatura: ambiente
- Caudal: 20 - 200 l/h
- Presión de impulsión: 50 m.c.a.
- Impulsor: membrana hidráulica
- Carrera: 10 mm

- Cadencia: 180 gpm
- Conexiones: bridadas
- Regulación: variador de frecuencia

MATERIALES

- Cuerpo dosificador: Polipropileno
- Caja de válvula: PVDF
- Membrana: PTFE
- Asiento válvulas: Polipropileno
- Bolas: cerámica

ACCIONAMIENTO

- Motor: eléctrico, trifásico, rotor en jaula
- Potencia: 0,37 kW
- Velocidad: 1.500 r.p.m.
- Protección: IP-55

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-05-003 BOMBA DOSIFICADORA DE MEMBRANA. POLIELECTROLITO

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Membrana
- Nº Uds. 2
- Fluido a bombear: Polielectrolito
- Temperatura: ambiente
- Caudal: 100 – 1.000 l/h
- Presión de impulsión: 50 m.c.a.
- Impulsor: membrana hidráulica
- Carrera: 10 mm
- Cadencia: 180 gpm
- Conexiones: bridadas
- Regulación: variador de frecuencia

MATERIALES

- Cuerpo dosificador: Polipropileno
- Caja de válvula: PVDF
- Membrana: PTFE
- Asiento válvulas: Polipropileno
- Bolas: cerámica

ACCIONAMIENTO

- Motor: eléctrico, trifásico, rotor en jaula
- Potencia: 0,55 kW
- Velocidad: 1.500 r.p.m.
- Protección: IP-55

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

4.10.11 Agitadores

ET-06-001 AGITADOR SUMERGIBLE. DEPÓSITO FANGOS MEZCLADOS

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 2
- Encauzamiento del flujo: Con anillo.
- Nº de palas de la hélice: 2
- Diámetro de las palas: 200 mm. Ø.
- Inclinación de las palas: 16°.
- Versión: Estándar.
- Velocidad de la hélice: 1.450 r.p.m.
- Nº de polos del motor: 3
- Velocidad del motor: 1.450 r.p.m.
- Tipo de accionamiento de la hélice: Directo el motor (sin reductor).
- Potencia del motor: 1,00 KW.
- Tensión de servicio: 400 Vs/50 Hz. arranque directo.
- Estanquidad: Dos juntas mecánicas dobles independientes.
- Peso por equipo: 26 kg.
- Instalación: Fijo extraíble por tubo guía incluso anclajes, polea, winche y manera de orientación en acero inoxidable.
- Protecciones: Sonda temperatura en bobinado y humedad en cámara de aceite.

MATERIALES

- Carcasa: EN-GJL-250
- Hélice: EN-GJL-250
- Tapa con guiadera: AISI 304
- Eje: AISI 420
- Anillos tóricos: NBR

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-06-002 AGITADOR SUMERGIBLE. DEPÓSITO TAMPÓN

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 4
- Encauzamiento del flujo: Con anillo.
- Nº de palas de la hélice: 3
- Diámetro de las palas: 200 mm. Ø.
- Inclinación de las palas: 18 °.
- Versión: Estándar.
- Velocidad de la hélice: 680 r.p.m.
- Nº de polos del motor: 3
- Velocidad del motor: 680 r.p.m.
- Tipo de accionamiento de la hélice: Directo el motor (sin reductor).
- Potencia del motor: 4,00 KW.
- Tensión de servicio: 400 Vs/50 Hz. arranque directo.
- Estanquidad: Dos juntas mecánicas dobles independientes.
- Peso por equipo: 96 kg.

- Instalación: Fijo extraíble por tubo guía incluso anclajes, polea, winche y manera de orientación en acero inoxidable.
- Protecciones: Sonda temperatura en bobinado y humedad en cámara de aceite.

MATERIALES

- Carcasa: EN-GJL-250
- Hélice: EN-GJL-250
- Tapa con guidera: AISI 304
- Eje: AISI 420
- Anillos tóricos: NBR

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-06-003 AGITADOR VERTICAL “SCABA”. DIGESTIÓN ANAEROBIA

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3

MOTOR

- Potencia: 2,50 kW
- Velocidad de rotación: 1.500 rpm
- Tensión: 400/690 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Protección: ATEX II 2G EExe T3
- Material: Aluminio
- Fabricante cajas de engranajes: NORD
- Velocidad de salida: 10 rpm
- Soporte: Fundición nodular

SELLO DEL EJE

- Tipo: Laberíntico
- Fabricante: SCABA
- Material partes húmedas: AISI 316 L
- Medio protector: Agua

ALOJAMIENTO DEL SELLO

- Material: Fundición nodular
- Material de las partes húmedas: AISI 316
- Acabado superficial: Bordes y soldaduras rectificadas, Ra 8

EJE Y HELICE

- Longitud total: 15.270 mm (longitud aproximada)
- Diámetro hélice 1: 3.200 mm
- Diámetro hélice 2: 4.200 mm
- Material hélices: Acero AISI 316 L
- Material de revestimiento: Acero AISI 316 L

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.10.12 Sistemas de aireación

ET-07-001 SOPLANTE ÉMBOLOS ROTATIVOS. DESEMULSONADO

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 4
- Tipo: Émbolos rotativos.
- Montaje: Horizontal sobre bancada.
- Fluido: Aire atmosférico
- Caudal: 746Nm³/h.
- Presión en impulsión: 5,50 mca
- Velocidad de la soplante: 2.762 rpm.
- Potencia absorbida: 21,08 KW.
- Nivel de ruido con cabina: 75 dB.
- Refrigeración: Por aire.

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico
- Potencia: 22,00 KW.
- Velocidad: 3.000 rpm.
- Protección: IP-55.
- Aislamiento: Clase F.
- Tensión: 230/400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Forma constructiva: B3.
- Acoplamiento motor-soplante: Por correa y poleas con protección del acoplamiento.

ACCESORIOS DEL GRUPO

- Bancada, transmisión, protección
- Filtro de aspiración -silencioso
- Silenciador de impulsión
- Válvula de seguridad
- Válvula de retención
- Soportes anti vibratorios
- Manguito elástico y abrazaderas.
- Cabina insonorizante con aireación forzada.
- También incluye manómetro de panel de esfera de 1 kg y detector de colmatación de filtro de esfera.

MATERIALES

- Estator, fondos y tapas en fundición gris (EN-GJL-200)
- Émbolos (EN-GJL-250)
- Ejes en acero (C45E)
- Engranajes en acero aleado de cementación (18 Cr Mo 4)
- Bancada en fundición gris (EN-GJL-200) con silencioso de impulsión integrado

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-07-002 SOPLANTE DE CANAL LATERAL. GAS A CALDERAS

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3
- Tipo: Canal lateral
- Montaje: Horizontal sobre bancada.
- Fluido: Gas.
- Caudal: 250 Nm³/h.
- Presión en impulsión: 500 mmca.
- Velocidad de la soplante: 3.600 rpm.
- Nivel de ruido sin cabina: 79 dB.
- Refrigeración: Por aire.
- Requerimientos ATEX
 - o Zona externa: EX II 3G (o) c IIA T3
 - o Zona interna: Ex II 2G (i) c IIA T3
 - o Test resistencia del eje libre
 - o Monitorización temperatura impulsión EEx de IIC T6.
 - o Control vibraciones eje libre EEx de IIC T6.

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico
- Potencia: 3,50 KW.
- Velocidad: 3.600 rpm.
- Protección: IP-55.
- Aislamiento: Clase F.
- Tensión: 230/400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Acoplamiento motor-soplante: Por correa y poleas con protección del acoplamiento.
- Forma constructiva: B3.

MATERIALES

- Cuerpo: GG-20
- Bancada: Acero al carbono

ACCESORIOS DEL GRUPO

- Válvula de retención.
- Válvula de seguridad.
- Filtro de aire en aspiración.
- Pies elásticos del grupo.
- Bancada común del grupo.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-07-003 SOPLANTE DE CANAL LATERAL. GAS A MOTOCOGENERADOR

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 2
- Tipo: Canal lateral
- Montaje: Horizontal sobre bancada.
- Fluido: Gas.
- Caudal: 325 Nm³/h.
- Presión en impulsión: 500 mmca.

- Velocidad de la soplante: 3.600 rpm.
- Nivel de ruido sin cabina: 79 dB.
- Refrigeración: Por aire.
- Requerimientos ATEX
 - o Zona externa: EX II 3G (o) c IIA T3
 - o Zona interna: Ex II 2G (i) c IIA T3
 - o Test resistencia del eje libre
 - o Monitorización temperatura impulsión EEx de IIC T6.
 - o Control vibraciones eje libre EEx de IIC T6.

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico
- Potencia: 5,00 KW.
- Velocidad: 3.600 rpm.
- Protección: IP-55.
- Aislamiento: Clase F.
- Tensión: 230/400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Acoplamiento motor-soplante: Por correa y poleas con protección del acoplamiento.
- Forma constructiva: B3.

MATERIALES

- Cuerpo: GG-20
- Bancada: Acero al carbono

ACCESORIOS DEL GRUPO

- Válvula de retención.
- Válvula de seguridad.
- Filtro de aire en aspiración.
- Pies elásticos del grupo.
- Bancada común del grupo.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-07-004 TURBOCOMPRESOR DE AIRE A TRATAMIENTO BIOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS

- Nº de Uds: 4
- Caudal de aspiración: 18.800 Nm³/h
- Presión barométrica: 0,80 bar
- Temperatura de aspiración máxima: 40 °C
- Temperatura de aspiración mínima: 0°C
- Compuesto por los siguientes elementos:
- Elementos incluidos:
 - o Silenciador/filtro de aire con rejilla de protección
 - o Compensador flexible con camisa de acero inoxidable, con bridas según DIN 2501
 - o Cono difusor para recuperación del 90% de la altura dinámica.

- Válvula de escape con actuador eléctrico para montaje entre bridas. DN 150 mm
- Silenciador para válvula de escape
- Válvula de retención de doble clapeta, para montaje entre bridas DN 500 mm
- Silenblocs y placas de montaje
- Cuadro local para el control y protección del compresor y motor eléctrico, fabricado en acero, incluyendo protección de motores de la válvula de escape, servomotor y bomba de lubricación, control de contactor principal de arranque del motor principal por relé, equipado con indicadores, alarmas, amperímetro, contador de horas, pulsador de emergencia, pulsador para modalidad manual y automática. Fabricante HV-TURBO A/S, tipo de panel LC 2A, Tipo PLC S7-300, fabricante PLC SIEMENS/SIMATIC
- Sistema de optimización del rendimiento del compresor por medio del sistema de prerrotación incluyendo instrumentación y cuadro LC4A.
- Transmisión de presión para su instalación en la tubería de descarga principal con señal 4....20 mA
- Cabina de insonorización para la unidad completa.

ACCIONAMIENTO

- Potencia: 450 kW
- Voltaje: 6.000 V
- Revoluciones: 3.000 rpm
- Protección: IP 55
- Ejecución: B3

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-08-001 DIFUSOR DE BURBUJA GRUESA

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Burbuja gruesa.
- Nº de difusores por equipo: 75
- Nº total de difusores: 225
- Material: EPDM
- Nº agujeros: 10
- Diámetro del difusor: 80 mm
- Conexión: NPT ¾ "
- Sote: 0 – 1 % /m

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

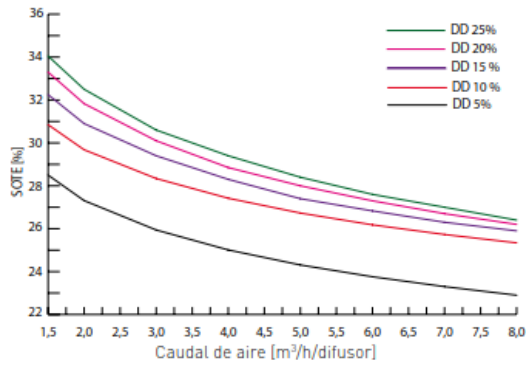
ET-08-002 DIFUSOR DE BURBUJA FINA

CARACTERÍSTICAS

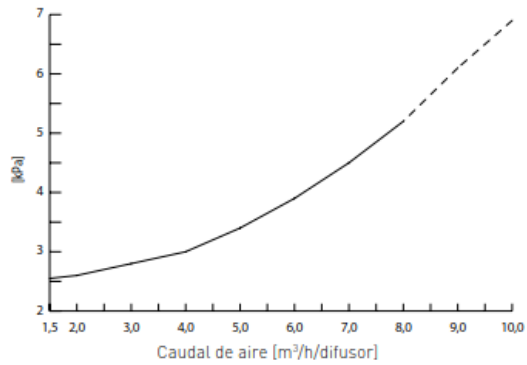
- Modelo: PIK 300
- Tipo: Burbuja fina
- Nº de difusores por equipo: 3.140

- Nº total de difusores por total: 9.420
- Material: EPDM
- Diámetro del difusor: 336 mm
- Conexión: NPT ¾ "
- Sote: 5,50 – 8 % /m de profundidad
- Densidad de difusión: 2 – 24 %

Diagrama de transferencia de oxígeno, SOTE



Pérdidas de carga

**ACABADOS**

- Según estándar del fabricante

4.10.13 Polipastos y puentes grúa

ET-09-001 POLIPASTO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO. CAPACIDAD 1.600 KG

CARACTERÍSTICAS

- Capacidad de carga: 1.600 Kg.
- Altura de elevación: 10 m.
- Accionamiento del carro: Motor eléctrico
- Accionamiento de la polea: Motor eléctrico
- Perfil de rodadura: IPN 300 acero S275JR

ACCIONAMIENTO

- Potencia motor elevación: 1,50 KW.
- Potencia motor de traslación: 0,30 KW.

MATERIALES

- Polea:
 - o Cáster de engranes: Chapa embutida.
 - o Mecanismos: Acero aleado tratado.
 - o Ganchos de elevación y suspensión: Acero.
- Carro:
 - o Ruedas: De fundición.
 - o Laterales: Chapa embutida.
 - o Yugo: Chapa de acero.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-09-020 POLIPASTO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO. CAPACIDAD 2.000 KG

CARACTERÍSTICAS

- Capacidad de carga: 2.000 Kg.
- Altura de elevación: 10 m.
- Accionamiento del carro: Motor eléctrico
- Accionamiento de la polea: Motor eléctrico
- Perfil de rodadura: IPN 300 acero S275JR

ACCIONAMIENTO

- Potencia motor elevación: 1,50 KW.
- Potencia motor de traslación: 0,30 KW.

MATERIALES

- Polea:
 - o Cáster de engranes: Chapa embutida.
 - o Mecanismos: Acero aleado tratado.
 - o Ganchos de elevación y suspensión: Acero.
- Carro:
 - o Ruedas: De fundición.
 - o Laterales: Chapa embutida.
 - o Yugo: Chapa de acero.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-09-002 POLIPASTO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO. CAPACIDAD 2.500 KG

CARACTERÍSTICAS

- Capacidad de carga: 2.500 Kg.
- Altura de elevación: 10 m.
- Accionamiento del carro: Motor eléctrico
- Accionamiento de la polea: Motor eléctrico
- Perfil de rodadura: IPN 300 acero S275JR

ACCIONAMIENTO

- Potencia motor elevación: 1,80 KW.
- Potencia motor de traslación: 0,50 KW.

MATERIALES

- Polea:
 - o Cáster de engranes: Chapa embutida.
 - o Mecanismos: Acero aleado tratado.
 - o Ganchos de elevación y suspensión: Acero.
- Carro:
 - o Ruedas: De fundición.
 - o Laterales: Chapa embutida.
 - o Yugo: Chapa de acero.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-09-003 POLIPASTO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO. CAPACIDAD 3.200 KG

CARACTERÍSTICAS

- Capacidad de carga: 3.200 Kg.
- Altura de elevación: 10 m.
- Accionamiento del carro: Motor eléctrico
- Accionamiento de la polea: Motor eléctrico
- Perfil de rodadura: IPN 300 acero S275JR

ACCIONAMIENTO

- Potencia motor elevación: 2,70 KW.
- Potencia motor de traslación: 0,30 KW.

MATERIALES

- Polea:
 - o Cáster de engranes: Chapa embutida.
 - o Mecanismos: Acero aleado tratado.
 - o Ganchos de elevación y suspensión: Acero.
- Carro:
 - o Ruedas: De fundición.
 - o Laterales: Chapa embutida.
 - o Yugo: Chapa de acero.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-09-004 POLIPASTO MANUAL. CAPACIDAD 1.000 KG

CARACTERÍSTICAS

- Capacidad de carga: 1.000 Kg.
- Altura de elevación: 8,00 m.
- Accionamiento del carro: Cadena Manual
- Accionamiento de la polea: Cadena Manual
- Perfil de rodadura: IPN 320 acero S275JR

MATERIALES

- Polipasto
 - o Cáster de engranes: Chapa embutida.
 - o Mecanismos: Acero aleado tratado.
 - o Ganchos de elevación y suspensión: Acero forjado
 - o Cadena: Acero aleado Grado 80
- Carro:
 - o Ruedas: De fundición.
 - o Laterales: Chapa embutida.
 - o Yugo: Chapa de acero.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-09-005 POLIPASTO MANUAL. CAPACIDAD 1.600 KG

CARACTERÍSTICAS

- Capacidad de carga: 1.600 Kg.
- Altura de elevación: 8,00 m.
- Accionamiento del carro: Cadena Manual
- Accionamiento de la polea: Cadena Manual
- Perfil de rodadura: IPN 320 acero S275JR

MATERIALES

- Polipasto
 - o Cáster de engranes: Chapa embutida.
 - o Mecanismos: Acero aleado tratado.
 - o Ganchos de elevación y suspensión: Acero forjado
 - o Cadena: Acero aleado Grado 80
- Carro:
 - o Ruedas: De fundición.
 - o Laterales: Chapa embutida.
 - o Yugo: Chapa de acero.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-09-006 PUENTE GRÚA ELÉCTRICO. CAPACIDAD 10.000 KG

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Eléctrico
- Capacidad: 2.500 Kg.

- Luz libre: 3 m
- Velocidad de elevación: 6 m/min.
- Potencia motor de elevación: 10,00 KW.
- Velocidad de traslación carro: 0-20 m/min.
- Potencia motor de traslación carro: 0,60 KW.
- Velocidad traslación puente: 5/20 m/min.
- Potencia motor de traslación puente: 2 x 0,8 KW.
- Separación entre ejes de rodillos: 2,5 m.
- Accionamiento: Botonera desplazable 24 V.c.a.
- Recorrido del gancho de elevación: 10 m.
- Motores de accionamiento: Eléctricos, trifásicos
- Protección y aislamiento motores: IP-55 - clase F.
- Tensión de alimentación: 400 V., 50 Hz.
- Longitud desplazamiento del puente:
- Tipo de carril de rodadura: IPN-260

MATERIALES

- Estructura del puente: Perfil IPN 360 viga superior.
- Gancho: Acero estampado F112 según DIN 15401.
- Poleas: Acero F112 según DIN 15401.
- Ruedas: Acero moldeado GS-50.

EQUIPAMIENTO

- Freno de traslación del carro electromagnético.
- Freno de traslación del puente electromagnético.
- Botonera desplazable a 24 V.
- Carril de rodadura del pórtico.
- Cuadro eléctrico
- Freno de polipasto electromagnético.
- Final de carrera del polipasto graduable en altura, en traslación y orientación.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-09-007 PUENTE GRÚA ELÉCTRICO. CAPACIDAD 6.000 KG

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Eléctrico
- Capacidad: 6.000 Kg.
- Luz libre: 12,60 m
- Velocidad de elevación: 5 m/min.
- Potencia motor de elevación: 4,40 KW.
- Velocidad de traslación carro: 0-20 m/min.
- Potencia motor de traslación carro: 0,55 KW.
- Velocidad traslación puente: 5/20 m/min.
- Potencia motor de traslación puente: 2 x 0,55 KW.
- Separación entre ejes de rodillos: 2,5 m.
- Accionamiento: Botonera desplazable 24 V.c.a.
- Recorrido del gancho de elevación: 10 m.

- Motores de accionamiento: Eléctricos, trifásicos
- Protección y aislamiento motores: IP-55 - clase F.
- Tensión de alimentación: 400 V., 50 Hz.
- Longitud desplazamiento del puente:
- Tipo de carril de rodadura: IPN-260

MATERIALES

- Estructura del puente: Perfil IPN 360 viga superior.
- Gancho: Acero estampado F112 según DIN 15401.
- Poleas: Acero F112 según DIN 15401.
- Ruedas: Acero moldeado GS-50.

EQUIPAMIENTO

- Freno de traslación del carro electromagnético.
- Freno de traslación del puente electromagnético.
- Botonera desplazable a 24 V.
- Carril de rodadura del pórtico.
- Cuadro eléctrico
- Freno de polipasto electromagnético.
- Final de carrera del polipasto graduable en altura, en traslación y orientación.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.10.14 Reactivos

ET-10-001 DEPÓSITO DE PRFV PARA ALMACENAMIENTO HIPOCLORITO SÓDICO.

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: cilíndrico vertical de simple pared.
- Capacidad útil: 25.000 litros.
- Diámetro: 2.500 mm.
- Altura total: 5.574 mm.
- Fondo: plano.
- Cubierta: doble radio.
- Incluye anclajes y orejas de izado.
- Espesores:
- Barrera química: 1,5 mm.
- Refuerzo mecánico en el fondo: 7 mm.
- Refuerzo mecánico en el cilindro: 6 mm.
- Refuerzo mecánico en la cubierta: 7/6 mm.
- Tubuladuras:
 - o Boca de hombre: DN500 PN-2,50
 - o Entrada: DN50 PN10.
 - o Carga: DN50 PN10.
 - o Venteo: DN50 PN10.
 - o Nivel: DN125 PN0,2.
 - o Descarga: DN80 PN10.
 - o Contacto: DN50 PN10.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

- Barrera química: resina estervinílica / fibra de vidrio.
- Refuerzo mecánico: resina ortoftálica / fibra de vidrio.
- Fabricación de la barrera química: manual.
- Fabricación del refuerzo mecánico: enrollamiento mecánico.

ACCESORIOS:

- Indicador de nivel de flotador.
- Interruptor de nivel de máxima.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-10-002 DEPÓSITO DE PRFV PARA ALMACENAMIENTO HIDRÓXIDO SÓDICO.

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: cilíndrico vertical de simple pared.
- Capacidad útil: 5.000 litros.
- Diámetro: 1.600 mm.
- Altura total: 5.800 mm.
- Fondo: plano.
- Cubierta: doble radio.
- Incluye anclajes y orejas de izado.
- Espesores:
- Barrera química: 1,5 mm.
- Refuerzo mecánico en el fondo: 7 mm.
- Refuerzo mecánico en el cilindro: 6 mm.
- Refuerzo mecánico en la cubierta: 7/6 mm.
- Tubuladuras:
 - o Boca de hombre: DN500 PN-2,50
 - o Entrada: DN50 PN10.
 - o Carga: DN50 PN10.
 - o Venteo: DN50 PN10.
 - o Nivel: DN125 PN0,2.
 - o Descarga: DN80 PN10.
 - o Contacto: DN50 PN10.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

- Barrera química: resina estervinílica / fibra de vidrio.
- Refuerzo mecánico: resina ortoftálica / fibra de vidrio.
- Fabricación de la barrera química: manual.
- Fabricación del refuerzo mecánico: enrollamiento mecánico.

ACCESORIOS:

- Indicador de nivel de flotador.
- Interruptor de nivel de máxima.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-10-003 PREPARADOR AUTOMÁTICO DE POLIELECTROLITO. CAPACIDAD 2.000 l/h

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 1
- Producción horaria: 2.000 l

DEPÓSITO

- Conjunto depósito capacidad útil 2.120 l material PPH. Formado por:
 - o 3 compartimentos cerrados con tapas abisagradas. Dimensiones aprox: 1.990 x 990 x 1.170
 - o 3 válvulas de vaciado 2" con colector y rebosadero en PVC
 - o 1 sensor de nivel ultrasónico
 - o 1 conjunto "llegada de agua" diámetro 3/4" (PVC/Latón) incluyendo:
 - 1 válvula reductora de presión con 1 manómetro
 - 1 válvula de regulación manual
 - 1 electroválvula 24 V normalmente cerrada
 - 1 filtro en "Y"
 - 1 caudalímetro 2.200 l/h
 - 1 dispersador abierto en continuo antiobturable (rampa sin salpicaduras ni obstrucciones)
 - o 1 toma aspiración bomba en compartimento trasiego de diámetro 2" en PVC
 - o Panel de control y potencia, según normativa seguridad CEE, incluyendo cableado mediante tubo flexible a todos los elementos eléctricos y motores.

DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO EN POLVO

- Tipo DS 60/26/26/6 l=20 de funcionamiento temporizado, especial para polielectrolito, con:
 - o Caudal: 2,64 – 13,66 kg/h
 - o Motorreductor 0.18 kW 230/400 V-III50Hz-IP55 con salida a 70 rpm
 - o Tolva de alimentación con tapa abisagrada, capacidad 60 l. En AISI-304 L

ELECTROAGITADORES (EN 1º Y 2º COMPARTIMENTO)

- Motorreductor 0.37+0,37 kW 230/400 V-III50Hz-IP55 con salida a 1.420 rpm
- Eje en AISI-316 L, longitud 650 mm
- Hélice en AISI-316 L

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-10-003 PREPARADOR AUTOMÁTICO DE POLIELECTROLITO. CAPACIDAD 10.000 l/h

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 1
- Producción horaria: 10.000 l

DEPÓSITO

- Conjunto depósito capacidad útil 10.000 l material AISI 304 L. Formado por:
 - o 3 compartimentos cerrados con tapas abisagradas. Dimensiones aprox: 4.400 X 2.650 X 2.150
 - o 3 válvulas de vaciado 2" con colector y rebosadero en PVC

- 1 sensor de nivel ultrasónico
- 1 conjunto "llegada de agua" diámetro 3/4" (PVC/Latón) incluyendo:
 - 1 válvula reductora de presión con 1 manómetro
 - 1 válvula de regulación manual
 - 1 electroválvula 24 V normalmente cerrada
 - 1 filtro en "Y"
 - 1 caudalímetro 10.200 l/h
 - 1 dispersador abierto en continuo antiobturable (rampa sin salpicaduras ni obstrucciones)
- 1 toma aspiración bomba en compartimento trasiego de diámetro 2" en PVC
- Panel de control y potencia, según normativa seguridad CEE, incluyendo cableado mediante tubo flexible a todos los elementos eléctricos y motores.

DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO EN POLVO

- Tipo DS 60/26/26/6 I=40 de funcionamiento temporizado, especial para polielectrolito, con:
 - Motorreductor 0.18 kW 230/400 V-III50Hz-IP55 con salida a 70 rpm
 - Tolla de alimentación con tapa abisagrada, capacidad 60 l. En AISI-304 L

ELECTROAGITADORES (EN 1º Y 2º COMPARTIMENTO)

- Motorreductor 1,50+ 1,50 kW 230/400 V-III50Hz-IP55 con salida a 96 rpm
- Eje en AISI-316 L, longitud 650 mm
- Hélice en AISI-316 L

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.10.15 Calefacción de fangos

ET-11-001 INTERCAMBIADOR DE CALOR

CARACTERÍSTICAS

- Nº de unidades: 3
- Tipo de intercambiador: espiral a contracorriente.
- Caudal de diseño del circuito de fangos: 78 m³/h.
- Caudal de diseño del circuito de agua: 88,10 m³/h.
- Temperatura de entrada del fango: 32 °C.
- Temperatura de entrada del agua: 68 °C.
- Temperatura de salida del fango: 38,3 °C.
- Temperatura de salida del agua: 62,30 °C.
- Calor intercambiado: 480.000 kcal/h.
- Pérdida de carga en el circuito de agua: 9,28 m.c.a.
- Pérdida de carga en el circuito de fango: 1,85 m.c.a.
- Superficie de placa de intercambio: 17,40 m².
- Altura cilíndrica: 600 mm.
- Diámetro exterior: 1.000 mm.
- Anchura del canal de agua: 25 mm.
- Anchura del canal de fango: 25 mm.
- Presión de diseño: 6,10 bar.
- Temperatura de diseño: 100 °C.
- Peso en vacío: 1.380 kg.
- Peso lleno: 1.760 kg.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

- Partes en contacto con el fluido: AISI 316 L 1.4401 / 1.4404 Dual c
- Partes no en contacto con el fluido: P 265 GH pintado

ACCESORIOS:

- Trampilla de limpieza en tubería de entrada de fangos.
- Conexión tangencial de entrada de fangos.
- Pies soporte hasta el suelo.
- Bisagra y tornillos de sujeción de la tapa.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-11-002 CALDERA DE AGUA CALIENTE

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: piro-tubular de hogar interno presurizado.
- Potencia térmica útil: 430.00 kcal/h.
- Presión máxima admisible: 6 bar.
- Temperatura máxima de servicio: 110°C.
- Número de pasos de gas en el hogar: 2 ud.
- Número de pasos de gas en los tubos: 1 ud.
- Sobrepresión en el hogar: 40 mm.c.a.
- Resistencia circuito hidráulico: 120 mm.c.a.
- Superficie de calefacción: 14,30 m².
- Volumen: 1.050 litros.
- Caldera piro-tubular de hogar interno presurizado, de tres pasos de gases, dos en el hogar y uno en tubos.
- Cuerpo a presión construido con virolas de acero laminado, unida a los fondos extremos, debidamente arriostrados mediante cartabones.
- Un conjunto de tubos de humo, del diámetro adecuado para conseguir una óptima transmisión de calor y se unirán a las placas tubulares por soldadura.
- Un horno tubular, fácilmente visitable a través de la puerta frontal sin necesidad de desmontar el quemador, donde se produce la inversión de la llama.
- Una puerta frontal prevista para el acoplamiento del equipo de combustión, siendo pivotante para permitir el acceso a la red tubular para su limpieza y entretenimiento.
- Una caja posterior para recibir los gases de la caldera, calorifugada.
- Montada sobre bancada metálica formando un conjunto monobloc.
- Calorifugada a base de lana de roca, acabada con chapa de acero inoxidable AISI-304 con brillo de espejo.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

- Chapas: P265 GH según EN 10028-2
- Tubos: P235 GH según DIN17175

ACCESORIOS:

- Cuadro de instrumentos de control, compuesto por:
- Termómetro
- Hidrómetro
- Termostatos de trabajo
- Termostatos de seguridad
- Toma para válvulas de:
- Salida de agua
- Retorno de agua
- Seguridad estanca sin palanca
- Para vaciado
- Acoplamiento a quemador.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-11-003 QUEMADOR DUAL PARA CALDERA**CARACTERÍSTICAS**

- Potencia neta: 523 kW.
- Potencia mínima: 200 kW.
- Potencia máxima: 940 kW.
- Sobrepresión: 4,0 mbar .
- Rendimiento: 94.0%.
- Llama invertida: Sí.
- Combustible: Mixto - Gasóleo / biogás.
- Regulación: 2 marchas / 2 marchas
- Construcción: monobloc
- Cuadro eléctrico: Incorporado
- Sonda de regulación de temperatura 0-400°C.
- Presión en la llave de corte: 50 mbar.
- Control de estanqueidad VPS 504 S04
- Clapeta de gas: DN40.
- Sin necesidad de precalentador.
- Diámetro de la llama: 0,60 metros
- Longitud de la llama: 0,90 metros

CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR DEL QUEMADOR:

- Potencia nominal instalada: 1,4 kW.
- Tensión de alimentación: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Tipo de rotor: jaula de ardilla.
- Grado de protección: IP 55.
- Forma: B3.
- Grado de eficiencia: IE2.

ACCESORIOS:

- Regulación y control.
- Rampa de gas.
- Cuadro eléctrico y control.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-11-004 DEPÓSITO DE GAS-OIL AUXILIAR**CARACTERÍSTICAS**

- Nº Uds. 1
- Tipo: Enterrado de doble pared
- Capacidad: 25.000 l
- Dimensiones:
 - o Diámetro: 2.500 mm
 - o Largo: 5.590 mm
 - o Brida boca de inspección: DN 400 mm
- Envoltente:
 - o Espesor virola: 4,00 mm
 - o Espesor fondo: 5,00 mm

- Depósito interior:
 - o Espesor virola: 6,00 mm
 - o Espesor fondo: 6,00 mm
- Incluye: Detector de fugas entre las dos cámaras
- Certificado de inspección y prueba según UNE 62351

MATERIALES

- Acero al carbono según norma EN 10025

ACABADOS

- Granallado hasta grado SA 2-1/2
- Recubrimiento de capa gruesa de poliuretano, con un espesor mínimo de 600 micras que garantiza una tensión eléctrica de prueba superior a 15 KV.
- Recubrimiento altamente resistente a la corrosión de cualquier origen y al derrame de combustibles líquidos.

ET-11-005 GRUPO DE PRESIÓN DE GAS-OIL

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 1
- Caudal: 0-60 l/h
- Presión: 3,50 bar
- Conexiones al circuito hidráulico:
 - o Aspiración: 1/2"
 - o Descarga: 3/8"
- Dimensiones:
 - o Largo: 450 mm
 - o Ancho: 300 mm
 - o Alto: 470 mm

ACCIONAMIENTO

- Tipo: Trifásico
- Potencia motor: 0,25 KW
- Voltaje motor: 230/400
- Frecuencia: 50 Hz

INCLUYE

- Filtro
- Vacuómetro
- Válvula de cierre rápido
- Electrobomba de engranaje
- Válvula antirretorno
- Manómetro
- Presostato de doble función
- Válvula de seguridad escape conducido
- Válvula de cierre rápido

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-11-006 DESCALCIFICADOR DE AGUA

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 1
- Caudal de tratamiento: 2,4 m3/h
- Dimensiones: 66 x 109 x 35 cm
- Automático volumétrico 4 ciclos
- Alimentación: 24V (incluye transformador)

- Presión de trabajo: 1,5 a 6 bar
- Temperatura máx.: 45°C
- Sistemas de regeneración volumétrica proporcional
- Ahorro de agua y sal regenerante.
- Sistema automático con solo indicar la dureza
- Histórico de: Volumen de agua tratada, Regeneraciones realizadas, Media de consumo, días en servicio
- Sistema de regeneración por sal seca
- Conexión: 3/4"
- Bypass durante la regeneración
- Regeneración a contracorriente

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-11-007 CALDERÍN DE EXPANSIÓN**CARACTERÍSTICAS**

- Nº Uds. 1
- Tipo: Instalación vertical con vejiga interior
- Capacidad: 200 l
- Presión máxima de trabajo: 8 bar
- Presión precarga: 1,50 bar
- Diámetro: 550 mm
- Altura: 1.075 mm
- Conexión de agua: 32 mm
- Temperatura máxima de funcionamiento: 110 °C
- Acabado exterior: Fosfatado, pintada y secado al horno
- Pintado: RAL-3.013

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.10.16 Línea de biogás**ET-12-001 GASÓMETRO****CARACTERÍSTICAS**

- Gas a almacenar: Biogás
- Nº Uds. 2
- Homologación: ATEX zona 2 grupo IIA clase T1
- Volumen membrana interior: 3. m3
- Caudal máximo: 3.750 m3/h
- Presión de trabajo: 20 mbar
- Dimensiones:
 - o Diámetro: 21,40 m
 - o Altura: 16,80 m
- Soplante presurización
 - o Caudal: 1.000 m3/h
 - o Potencia instalada: 4,40 kW
 - o Velocidad: 68 dB

MATERIALES

- Membrana interior:
 - o Tejido: Poliéster con PVC Stamoid 4739FR, protección con fungicidas DIN 4102 clase B1

- Soldadura: Alta Frecuencia
- Membrana exterior:
 - Tejido: Poliéster con PVC Precontraint 1202 blanca lacado con plastificante y tratado con fungicidas DIN 4102 clase B1
 - Soldadura: Alta Frecuencia

ELEMENTOS INCLUIDOS

- Tubo flexible entrada de aire DN 250 mm
- Válvula de compensación reguladora
- Válvula de seguridad/ guarda hidráulica
- Transductor de nivel con cuadro de control
- Anillo de anclaje en AISI 316 L
- Aparellaje y tornillería en AISI 316 L

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-12-002 ANTORCHA

CARACTERÍSTICAS

- Tipo de gas: Biogás
- Nº Uds. 1
- Caudal máximo de gas (Nm³/h): 950
- Temperatura del gas: ambiente
- Funcionamiento: automático

MATERIALES

- Fuste: Acero al carbono
- Quemador: Acero inoxidable AISI 316
- Sistema de encendido: Acero al carbono
- Termopar: Acero inoxidable

INCLUYE

- Estructura de soporte en acero galvanizado en caliente
- Set de anclajes para el montaje de antorcha en el hormigón
- Cámara de combustión fabricada en acero resistente al calor AISI 321H
- Brida de conexión
- Válvula de mariposa manual
- Válvula de cierre rápido eléctrica, tipo testada con certificación CE
- Apagallamas según estándar EN (ATEX) con carcasa en acero y elemento en acero inoxidable para línea principal y línea de encendido
- Manómetro con válvula de aislamiento (presión difusor)
- Presostato de arranque (P_{max})
- Presostato de corte cuando la presión en el difusor es demasiado baja
- Combustión mediante el principio de aporte de aire mediante tiro natural
- Quemador mediante inyector en el difusor de gas y tubería de mezcla
- Quemador de encendido, tubería de encendido con válvula manual y válvula solenoide automática
- Sistema de control eléctrico
- Encendido eléctrico con transformador de encendido
- Sensor UV para monitorización de flama, tipo testado y certificado CE

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-12-004 DESULFURACIÓN BIOLÓGICA DE BIO-GAS

CARACTERÍSTICAS

- Capacidad de tratamiento: 622,80 m³/h
- Composición de gas de entrada estimado:
 - o CH₄: 65% v/v
 - o CO₂: 35% v/v
 - o H₂S: 5.000 ppm v/v
- Concentración H₂S salida: < 100 ppm v/v
- El equipo incluye
 - o 1 Bioscruber compacto vertical
 - Material de construcción: PRFV
 - Elementos de contacto: Inorgánico Bitec con gran superficie específica y baja pérdida de carga
 - Separador de gotas: tipo láminas activas para flujo vertical construidas en PP
 - Incluye: Rebosadero en PVC con cierre hidráulico y drenaje
 - o 1 Bomba de recirculación
 - Tipo: Centrífuga horizontal
 - Potencia: 11 kW
 - Velocidad: 2.900 rpm
 - Protección motor: IP-55; EexdIIBT4
 - o 1 Soplane:
 - Tipo: Centrífuga horizontal
 - Potencia: 4 kW
 - Velocidad: 2.900 rpm
 - Protección motor: IP-55; EexdIIBT4
 - o 1 Depósito almacenamiento de nutrientes:
 - Material: PP
 - Capacidad: 1.040 l
 - Diámetro: 1.010 mm
 - Altura total: 1.420 mm
 - Incluye: Boca de inspección de DN 300 con tapa roscada y base para el montaje de la bomba dosificadora en la parte superior, tubería de aspiración y nivel grabado numerado
 - o 1 Bomba dosificadora de nutrientes:
 - Caudal: 2 – 25 l/h
 - Presión: 2 bar
 - Potencia instalada: 0,12 kW
 - Protección motor: IP-55; EexdIIBT4
 - o Tubería y accesorios de alimentación de nutrientes entre depósito y bioscrubber en PVC
 - o Armario de seguridad para la bomba dosificadora
 - o Tuberías de interconexión, accesorios y válvulas entre bioscrubber y en bombas
 - o Conducto de salida de gases DN 150 mm
 - o Cuadro eléctrico
 - o Medidor de CH₄, H₂S, CO₂ y O₂
 - o Instrumentación:
 - Conjunto de rotámetros
 - 1 Caudalímetro para control de aire inyectado
 - 1 Transmisor de nivel de radar
 - 2 electroválvulas de entrada de agua y purga
 - 1 medidor de pH
 - 1 medidor de pérdida de carga de lecho bacteriano

- 1 manómetro
- 1 resistencia de caldero con termostato, para mantenimiento de la temperatura del líquido de lavado.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-12-005 MOTOCOGENERADOR

CARACTERÍSTICAS

- Nº de unidades: 1
- Potencia: 827 kW_e
- Tensión de generación: 400 V
- Régimen de giro: 1.500 r.p.m.
- Frecuencia: 50 Hz
- Consumo de combustible: 2.078 kW
- Rendimiento mecánico: 40,30 %
- Rendimiento eléctrico: 39,10 %
- Potencia térmica circuito principal: 584 kW
- Potencia térmica circuito auxiliar: 134 kW
- Pérdidas por radiación motor: 35 kW
- Potencia gases de escape (25 °C): 487 kW
- Potencia gases de escape (120 °C) 359 kW
- Temperatura gases de escape: 387 °C
- Caudal aire admisión: 3.830 kg/h
- Caudal gases de escape (húmedos): 4.210 kg/h
- Cilindrada motor: 48 litros
- Nº de cilindros: 16 en V
- Caudal mínimo circuito principal: 60 m³/h
- Temperatura salida circuito principal: 90 °C
- Caudal mínimo circuito auxiliar: 23 m³/h
- Temperatura entrada circuito auxiliar: 55 °C
- Dimensiones del grupo:
 - Largo: 4.230 mm
 - Ancho: 1.560 mm
 - Alto: 2.400 mm
 - Peso del moto generador: 9.305 mm
- Alternador:
 - Tipo: síncrono autorregulado sin anillos ni escobillas
 - Construcción monopalier
 - Autoventilado, con grado de protección IP23
 - Sistema electrónico de ajuste de tensión para maniobra de sincronización y de control del factor de potencia en situación de paralelismo con red
 - Sistema de ajuste del factor de ϕ por franjas horarias en funcionamiento en paralelo de red
- Bancada de acero de alta rigidez, electrosoldada, común a motor y alternador
- Motor montado sobre tacos regulables en estructura de bancada
- Accesorios del moto-cogenerador
 - Flexibles de conexión a motor
 - Sistema de lubricación
 - Rapa de gas externa para una presión de suministro 100 a 400 mbar
 - Silencioso de escapes, de 30 dB de atenuación sonora
 - Suspensión anti vibratoria
 - Aceite y herramientas

- Cuadros de potencia y control del grupo
- Sistema de recuperación / refrigeración térmica

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-12-006 FILTRO CERÁMICO PARA BIO-GAS**CARACTERÍSTICAS**

- Nº Uds: 1
- Caudal máximo a tratar: 500 m³/h
- Caudal medio a tratar: 311,40 m³/h
- Grado de filtración: ≥ 8 micras
- Dimensiones:
 - o Diámetro: 478 mm
 - o Altura: 1.330 mm
 - o Diámetro de conexión a proceso: 150 mm
- Material de construcción: Acero inoxidable 1.4571

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-12-007 FILTRO CARBÓN ACTIVO ELIMINACIÓN H₂S EN BIO-GAS**CARACTERÍSTICAS**

- Nº Uds: 1
- Funcionamiento: 2 filtros en serie
- Caudal a tratar: 622,80 m³/h
- Dimensiones:
 - o Diámetro: 1.800 mm
 - o Altura: 4.200 mm
 - o Diámetro de conexión a proceso: DN 250 mm
- Volumen de carbón activo: 4,50 m³
- Material de construcción: Acero inoxidable 1.4571
- Incluye primer llenado de carbón (la tipología del carbón irá en función del análisis de gas previo a la entrada del moto-cogenerador)

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.10.17 Cubiertas**ET-13-001 CUBIERTA CIRCULAR PRFV. ESPESADOR DE GRAVEDAD****CARACTERÍSTICAS**

- Nº Uds. 2
- Diámetro: 21,00 m
- Altura: 0,50 m
- Sobrecarga máxima: 100 Kg/m²
- Nº de registros: 1
- Nº de puertas: 1
- Nº de bocas de hombre: 2
- Espesores: 4/6 mm
- Fijación: mediante tornillería de acero inoxidable 18/8
- Materiales:
 - o Resina Poliéster isoftálica de alta resistencia mecánica
 - o Fibra de vidrio de diferentes gramajes para impregnación de la resina

- TOP COAT a base de resina Poliéster pigmentada con estabilizante frente a la acción de la luz solar mediante adición de absorbentes de ultravioleta
- Incluye:
 - Módulos de Poliéster
 - Perfiles de apoyo a situar en los laterales del puente en INOX AISI 304.
 - Junta de obturación perimetral en elastómero.
 - Clavos en acero para unión del perfil al puente, y de la cubrición al muro perimetral.
 - Remaches de aluminio para unión de los módulos al perfil de inox y para unión entre módulos.
 - Bocas de hombre en Polipropileno

ACABADOS

- Exterior: Gelcoat isoftálico
- Interior: laminado según color del estratificado

ET-13-002 CUBIERTA CIRCULAR PRFV. ESPESADOR DE FLOTACIÓN

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 2
- Diámetro: 15,00 m
- Altura: 0,50 m
- Sobrecarga máxima: 100 Kg/m²
- Nº de registros: 1
- Nº de puertas: 1
- Nº de bocas de hombre: 2
- Espesores: 4/6 mm
- Fijación: mediante tornillería de acero inoxidable 18/8
- Materiales:
 - Resina Poliéster isoftálica de alta resistencia mecánica
 - Fibra de vidrio de diferentes gramajes para impregnación de la resina
 - TOP COAT a base de resina Poliéster pigmentada con estabilizante frente a la acción de la luz solar mediante adición de absorbentes de ultravioleta
- Incluye:
 - Módulos de Poliéster
 - Perfiles de apoyo a situar en los laterales del puente en INOX AISI 304.
 - Junta de obturación perimetral en elastómero.
 - Clavos en acero para unión del perfil al puente, y de la cubrición al muro perimetral.
 - Remaches de aluminio para unión de los módulos al perfil de inox y para unión entre módulos.
 - Bocas de hombre en Polipropileno

ACABADOS

- Exterior: Gelcoat isoftálico
- Interior: laminado según color del estratificado

ET-13-003 CUBIERTA CIRCULAR PRFV. DEPÓSITO TAMPÓN FANGO DIGERIDOS

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 1
- Diámetro: 24,00 m
- Altura: 0,50 m
- Sobrecarga máxima: 100 Kg/m²
- Nº de registros: 1

- Nº de puertas: 1
- Nº de bocas de hombre: 2
- Espesores: 4/6 mm
- Fijación: mediante tornillería de acero inoxidable 18/8
- Materiales:
 - o Resina Poliéster isoftálica de alta resistencia mecánica
 - o Fibra de vidrio de diferentes gramajes para impregnación de la resina
 - o TOP COAT a base de resina Poliéster pigmentada con estabilizante frente a la acción de la luz solar mediante adición de absorbentes de ultravioleta
- Incluye:
 - o Módulos de Poliéster
 - o Perfiles de apoyo a situar en los laterales del puente en INOX AISI 304.
 - o Junta de obturación perimetral en elastómero.
 - o Clavos en acero para unión del perfil al puente, y de la cubrición al muro perimetral.
 - o Remaches de aluminio para unión de los módulos al perfil de inox y para unión entre módulos.
 - o Bocas de hombre en Polipropileno

ACABADOS

- Exterior: Gelcoat isoftálico
- Interior: laminado según color del estratificado

4.10.18 Desodorizaciones**ET-13-004 FILTRO BIOLÓGICO AVANZADO. PRETRATAMIENTO****CARACTERÍSTICAS**

- Nº de unidades: 1
- Caudal de aire a tratar: 25.000 m³/h
- Compuesto por:
 - o Sistema de biofiltración:
 - 1 Capa de difusión previa al biomedio mixto (LECA)
 - Biomedio mixto (orgánico/inorgánico) modificado, de las siguientes características:
 - 1 Junta perimetral de estanqueidad para evitar fugas entre el depósito de hormigón y el biomedio
 - 1 Soporte basal del medio de biofiltración, de las siguientes características

Elemento	Material	Características
Soporte del biomedio	A determinar	A determinar
Red de soporte	Expo-net	Superficie de paso: >50%
Lecho de difusión o LECA	Arcilla calcinada porosa	<ul style="list-style-type: none"> optimiza la distribución del aire a tratar diámetro: 10-20 mm altura: 0,15m
Junta estanqueidad perimetral	-	previene que el aire pase directamente a la atmósfera, sin depurarse través de los intersticios entre el biomedio y las paredes del contenedor

- 1 Sistema de humidificación del biofiltro compuesto por: válvulas manuales, manómetros, filtro de partículas, válvula reductora, válvula solenoide, conductos y sistema sprinklers de riego del lecho biomedio
- Ventilador:
 - Caudal : 25.000 m3/h
 - Presión estática : 2.200 Pa
 - Estanqueidad eje : Deflector limitador de fugas
 - Material de las partes en contacto con el fluido :
 - Turbina AISI 316 L , Difusor polipropileno
 - Acoplamiento al motor : Poleas / correas
 - Potencia instalada : 22 kW
 - Tensión motor : 380/660 V
 - Velocidad angular del motor : 1.450 r.p.m.
 - Protección del motor : IP-55
 - Incluye:
 - Diseño del equipo
 - Programa de mantenimiento e inspección

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-13-005 FILTRO BIOLÓGICO AVANZADO. ESPESAMIENTO

CARACTERÍSTICAS

- Nº de unidades: 1
- Caudal de aire a tratar: 7.800 m3/h
- Compuesto por:
 - Sistema de biofiltración:
 - 1 Capa de difusión previa al biomedio mixto (LECA)
 - Biomedio mixto (orgánico/inorgánico) modificado, de las siguientes características:
 - 1 Junta perimetral de estanqueidad para evitar fugas entre el depósito de hormigón y el biomedio
 - 1 Soporte basal del medio de biofiltración, de las siguientes características

Elemento	Material	Características
Soporte del biomedio	A determinar	A determinar
Red de soporte	Expo-net	Superficie de paso: >50%
Lecho de difusión o LECA	Arcilla calcinada porosa	<ul style="list-style-type: none"> • optimiza la distribución del aire a tratar • diámetro: 10-20 mm • altura: 0,15m
Junta estanqueidad perimetral	-	previene que el aire pase directamente a la atmósfera, sin depurarse través de los intersticios entre el biomedio y las paredes del contenedor

- 1 Sistema de humidificación del biofiltro compuesto por: válvulas manuales, manómetros, filtro de partículas, válvula reductora, válvula solenoide, conductos y sistema sprinklers de riego del lecho biomedio
- Ventilador:
 - Caudal : 7.800 m³/h
 - Presión estática : 2.200 Pa
 - Estanqueidad eje : Deflector limitador de fugas
 - Material de las partes en contacto con el fluido :
 - Turbina AISI 316 L , Difusor polipropileno
 - Acoplamiento al motor : Poleas / correas
 - Potencia instalada : 7,50 kW
 - Tensión motor : 380/660 V
 - Velocidad angular del motor : 1.450 r.p.m.
 - Protección del motor : IP-55
 - Incluye:
 - Diseño del equipo
 - Programa de mantenimiento e inspección

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-13-006 FILTRO BIOLÓGICO AVANZADO. DESHIDRATACIÓN

CARACTERÍSTICAS

- Nº de unidades: 1
- Caudal de aire a tratar: 14.000 m³/h
- Compuesto por:
 - Sistema de biofiltración:
 - 1 Capa de difusión previa al biomedio mixto (LECA)
 - Biomedio mixto (orgánico/inorgánico) modificado, de las siguientes características:
 - 1 Junta perimetral de estanqueidad para evitar fugas entre el depósito de hormigón y el biomedio
 - 1 Soporte basal del medio de biofiltración, de las siguientes características

Elemento	Material	Características
Soporte del biomedio	A determinar	A determinar
Red de soporte	Expo-net	Superficie de paso: >50%
Lecho de difusión o LECA	Arcilla calcinada porosa	<ul style="list-style-type: none"> optimiza la distribución del aire a tratar diámetro: 10-20 mm altura: 0,15m
Junta estanqueidad perimetral	-	previene que el aire pase directamente a la atmósfera, sin depurarse través de los intersticios entre el biomedio y las paredes del contenedor

- 1 Sistema de humidificación del biofiltro compuesto por: válvulas manuales, manómetros, filtro de partículas, válvula reductora, válvula solenoide, conductos y sistema sprinklers de riego del lecho biomedio
- Ventilador:
 - Caudal : 14.000 m3/h
 - Presión estática : 2.200 Pa
 - Estanqueidad eje : Deflector limitador de fugas
 - Material de las partes en contacto con el fluido :
 - Turbina AISI 316 L , Difusor polipropileno
 - Acoplamiento al motor : Poleas / correas
 - Potencia instalada : 15,00 kW
 - Tensión motor : 380/660 V
 - Velocidad angular del motor : 1.450 r.p.m.
 - Protección del motor : IP-55
 - Incluye:
 - Diseño del equipo
 - Programa de mantenimiento e inspección

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

4.10.19 Auxiliares y servicios

ET-14-001 GRUPO DE PRESIÓN AGUA DE SERVICIOS

CARACTERÍSTICAS

- Número de bombas instaladas: 2 ud.
- Número de bombas de reserva: 1 ud.
- Caudal total: 75 m3/h.
- Caudal por bomba: 75 m3/h
- Altura de impulsión: 60 m.c.a.
- Velocidad de giro: 2.960 r.p.m.
- Diámetro brida aspiración: DN 150 PN 10.
- Diámetro brida impulsión: DN 150 PN 16.
- Potencia total absorbida en el eje: 18,6 kW

CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR:

- Potencia nominal instalada: 2 x 20 kW.
- Tensión de alimentación: 400 V.

- Frecuencia: 50 Hz.
- Velocidad de giro: 2.960 r.p.m.
- Tipo de rotor: jaula de ardilla.
- Grado de protección: IP 55.
- Forma: B3.
- Grado de eficiencia: IE3.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

- Cuerpo de las bombas : fundición
- Eje de las bombas : acero inoxidable
- Depósito de acumulación de membrana en acero carbono pintado

ACCESORIOS:

- Cuadro eléctrico de control.
- Variador de frecuencia integrado.
- Depósito de acumulación 100 l

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-14-002 FILTRO MALLA AUTOLIMPIANTE**CARACTERÍSTICAS**

- Tipo de instalación: horizontal en seco.
- Tipo: filtro de malla auto limpiantes.
- Caudal unitario máximo: 75 m3/h.
- Presión máxima de trabajo: 10 bar.
- Presión mínima de trabajo: 2 bar.
- Grado de filtración: 25 micras.
- Área total de filtración: 21.300 cm2.
- Diámetro del cuerpo: 660 mm.
- Peso en vacío: 753 kg.
- Temperatura máxima de trabajo: 50°C.
- Diámetro de entrada: DN350.
- Diámetro de salida: DN350.
- Proceso de lavado:
- Válvula de lavado: DN 50.
- Presión mínima durante el lavado: 2,5 bar.
- Tiempo de ciclo de lavado: 25 seg.
- Caudal de lavado: 25 m3/h.

CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR:

- Potencia nominal instalada: 0,37 kW.
- Tensión de alimentación: 220 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Tipo de rotor: jaula de ardilla.
- Grado de protección: IP 55.
- Forma: B3.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

- Cuerpo del filtro: acero al carbono.
- Tornillería exterior: bicromatada calidad 5.6-6.8.
- Mallas: acero inoxidable AISI 316.
- Mecanismo de limpieza: acero inoxidable AISI 316.
- Bridas planas: Norma DIN 2576-PN10.
- Juntas de goma: EPDM.
- Tratamiento de pintura:
- Granallado: grado SA 2 ½.

- Pintura: recubrimiento epoxy + poliéster.

ACCESORIOS:

- Cuadro de control y programador de la instalación.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-14-003 COMPRESOR AIRE DE SERVICIOS

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 1
- Caudal: 225 l/min
- Altura manométrica: 10 bar
- Transmisión: Poleas
- Temperatura de descarga del aire: < 10°C
- Dimensiones:
 - o Longitud total: 1.200 mm
 - o Ancho total: 450 mm
 - o Altura total: 960 mm
 - o Peso: 87 Kg.
- Incluye depósito de acumulación 500 l de capacidad

ACCIONAMIENTO

- Potencia: 2,20 KW
- Arrancador: Automático directo
- Protección: IP- 50
- Voltaje: 230/400 V
- Frecuencia: 50 Hz

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

ET-14-004 BÁSCULA PESAJE DE CAMIONES

CARACTERÍSTICAS

- Báscula puente para pesaje de camiones, modelo BP-HG de alta resistencia, con estructura combinada metálica con losa de HORMIGON para montaje sobresuelo, construida con vigas puente longitudinales con perfil HEA, bascula totalmente libre de obstáculos sin vigas laterales.
- Perfiles laminados en caliente cumpliendo la norma DIN 8119 para vehículos de carretera, con una altura de rodadura de 330 mm.
- Dimensiones: 12 x 3,00 m.
- Capacidad: 60 Tn. / 20 Kg.
- SEIS puntos de apoyo para células estancas IP-68 con protección de acero inoxidable total, mod. CPC de compresión a doble pivote con sistema de protección sobretensiones y rayos; Precisión 1/3000, clase III, escalón 20 Kg. según OIML / R60 y con certificado de aprobación nº E-05.02.C03.
- Incluye caja-suma hermética IP-67, topes, placas de asiento y 15 metros de cable de báscula a visor
- Visor de peso EPELSA, modelo BIN-9001/C con carcasa de acero inoxidable, alfanumérico con ticket y con conexión a ordenador, especial para pesaje de camiones.

ACABADOS

- Imprimación a base de resinas acrílicas de secado al aire y pigmentos de fosfatos de zinc

- .Esmalte pintura negra a base de una combinación de resinas alcídica-acrílica y pigmentos negros y óxidos de hierro

ET-14-005 CONTENEDOR METÁLICO

CARACTERÍSTICAS

- Capacidad: 4.000 l.
- Tipo: Abierto, de exterior
- Drenaje: por un orificio en cada esquina.
- Dotado de enganches para carga en camión

MATERIALES

- Chapa de acero con tratamiento para exteriores, con espesor mínimo en fondo de 4 mm y 3 mm en laterales, con perfiles de refuerzo

ACABADOS

- Según especificación técnica general

4.10.20 Tuberías, valvulería y accesorios

EG-00-001 PASAMUROS AISI 316 L

CARACTERÍSTICAS:

- Con placa en un extremo y collarín de poliestireno para desencofrar.
- Longitud: 500-1500 mm (variable en función de diámetro y espesor de muro)
- Diámetros: todos
- Construcción: Tubo milimétrico con soldadura longitudinal.
- Material: Acero inoxidable AISI - 316/316 L.
- Norma: DIN - 2463.
- Conexión: Valona y brida s/ Norma DIN - 2573/2576/2502/2503.
- Acabado: Decapado.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EG-00-002 PASAMUROS Pead

CARACTERÍSTICAS

- Diámetro nominal: todas las medidas
- Conexión:
 - o Brida-liso según EN 1092
 - o Brida-brida según EN 1092
- Presión: PN 10
- Extremo liso SDR 17 según 12201
- Materiales:
 - o Cuerpo: Pead
 - o Junta central: EPDM
 - o Anclajes: Acero Cincado

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EG-00-003 TOMA DE AGUA/AIRE PRESIÓN

INCLUYE:

- Manguito
- Válvula de bola manual
- Racor

CARACTERÍSTICAS:

- Diámetro: 25-40
- Manguito en acero al carbono
- Válvula de bola forjada,
- Racor rápido: tipo "Barcelona"

EG-00-004 VÁLVULA DE RETENCIÓN BOLA 10/16

CARACTERÍSTICAS:

- Tipo: Retención bola extremos bridados
- Diámetro nominal: todas las medidas
- Presión nominal: 10 Kg/cm²
- Conexiones: bridas DIN 2502 PN 10

MATERIALES:

- Cuerpo: GGG-40
- Tapa: GGG-40
- Bola: aluminio + nitrilo
- Junta Cuerpo-Tapa: nitrilo
- Tornillería: acero inoxidable

ACABADO:

- Recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida Epoxy aplicado electrostáticamente (RAL 5015 Epoxi azul)

DIMENSIONES:

- Longitud según DIN 3202-F6; ISO31
- Bridas y orificios según ISO 7005-2 (BS EN 1092-2:1997, DIN 2501)

EG-00-005 VÁLVULA DE COMPUERTA PN10/16

CARACTERÍSTICAS:

- Diámetro (DN): 50-400.
- Presión (PN): 10/16.
- Cierre elástico.
- Conexión por bridas ISO 2531

MATERIALES:

- Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-50.
- Compuerta: Fundición nodular GGG-50 con recubrimiento de caucho vulcanizado.
- Eje: Acero inoxidable AISI-316/AISI-420.
- Volante: Fundición nodular GGG-50.
- Tornillería: Acero inoxidable AISI 316.

ACABADOS:

- Revestimiento cerámico interior hasta DN300
- Recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida epoxy aplicado electrostáticamente (RAL.6.002).

SERVOMOTOR ELECTRICO

- Potencia: 0,12 kW
- Velocidad motor: 1500 rpm
- Par de cierre: 60N·m
- Tensión: 220 v 50 Hz.
- Protección: IP 67
- Accesorios: Limitador de par y final de carrera.

REDUCTOR MANUAL

- Indicador de posición: si
- Material cárter y corona: Fundición GGG-40

EG-00-006 VÁLVULA DE MARIPOSA PN10/16**CARACTERÍSTICAS:**

- Presión: PN 10/16.
- Presión de Prueba: Cuerpo: 15 bar, Cierre 11 bar
- Conexiones: Bridas
- Dimensiones de montaje según Normas ISO 5752 serie 13.
- Diámetros: 65-700

MATERIALES VALVULA:

- Cuerpo: Fundición dúctil GGG-40 (PN16)
- Disco Acero Inoxidable AISI316 para aire y gas.
Fundición dúctil para agua
- Asiento: Etileno Propileno (EPDM).
- Ejes: Acero inoxidable AISI 420
- Empaquetadura eje superior: DN<350: 2 juntas tóricas EPDM en cojinete de bronce
DN>400. junta tórica de EPDM sujetado por tornillos con acero galvanizado
- Empaquetadura eje inferior: DN<350: tapón de acero galvanizado 8.8 con arandela de cobre
DN>400. collarín de empuje y arandela de alubronce, junta tórica de EPDM, tapa y tornillos de acero galvanizado
- Collarín del eje superior e inferior: acero revestido con PTFE
- Cojinetes: Bronce DIN 1705
- Tornillería: Acero cadmiado.

ACTUADOR ELÉCTRICO

- Tensión: 220 v 50 Hz / 380 v
- Protección: IP 67
- Par: 20 – 1.000 N·m (según modelo)
- Intensidad nominal 1,3 – 7,6 A (según modelo)
- Corriente máxima: 1,7 – 15 A (según modelo)
- Corriente arranque: 4,3 – 38 A (según modelo)
- Velocidad estándar: 40 r.p.m.
- Finales de carrera apertura/cierre
- Limitador de par apertura/cierre
- Indicador de posición
- Termostatos de protección

REDUCTOR MANUAL DE EMERGENCIA

- Indicador de posición: si
- Material cárter y corona: Fundición GGG-40
- Incluso p.p de accesorios e instalación

ACABADO

- Recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida Epoxy aplicado electrostáticamente (RAL 5015 Epoxi azul)

EG-00-007 VÁLVULA DE GUILLOTINO BIDIRECCIONAL**CARACTERÍSTICAS:**

- Válvula de guillotina paso total
- Tipo: Bidireccional
- Asiento elástico
- Diámetros: DN50-DN300

- Unión: entre bridas PN 10
- Presión de trabajo 6-10 bar según diámetro

MATERIALES:

- Cuerpo: Fundición gris GG 25
- Tajadera: Acero inoxidable AISI 316
- Placas de acero ST 52 revestido con epoxi
- Husillo: Acero inoxidable AISI 316
- Asiento: EPDM
- Taladros bridas PN 10

ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO:

- Tipo todo / nada

ACCIONAMIENTO NEUMÁTICO:

- Doble efecto / Simple efecto
- Finales de carreras
- Electroválvula 5 vías/2posiciones 24V AC IP65

EG-00-008 CARRETE DE DESMONTAJE ACERO INOXIDABLE PN10/16

CARACTERÍSTICAS:

- Presión: PN10/16/25

MATERIALES

- Bridas: Acero Inox. AISI 316
- Virolas:
 - o Parte Macho: AISI 316 espesor según requerimiento, relación mínima = $0.007 \times DN$
 - o Parte Hembra: AISI 316 espesor según requerimiento, relación mínima = $0.007 \times DN$
- Brida intermedia: -Acero Inox. AISI 316, mecanizada especial para junta tórica espesor mínimo 15 mm
- Tornillería: -Acero Inox. AISI 316
- Junta de Estanqueidad: Caucho natural de calidad EPDM, sección tórica de dureza según ISO-48
- Uniones soldadas: procedimiento HOMOLOGADO según norma UNE-EN 15609 / CÓDIGO ASME sección IX - Material de aportación Acero Inoxidable ER-309-L

EG-00-009 VÁLVULA DE BOLA DE PVC SERIE INDUSTRIAL MANUAL/MOTORIZADA

CARACTERÍSTICAS:

- Tipo: válvula de cierre esférico
- Sistema antiblock
- Diámetros: 16 hasta 110
- Presión:
 - o PN 16: D20-D63
 - o PN 10: D75-D110
- Conexiones:
 - o Mediante casquillos para encolar (métrico, ASTM, BS)
 - o Roscadas (BSP y NPT)

MATERIALES

- Eje: PVC-U/PVC-C
- Bola: PVC-U/PVC-C
- Asiento bola: Teflón
- Junta eje: EPDM/Vitón
- Junta cuerpo: EPDM/Vitón

- Cuerpo: PVC-U/PVC-C
- Llave de regulación: ABS
- Porta-juntas: PVC-U/PVC-C
- Conjunto maneta: PP

ACTUADOR ELÉCTRICO

- Medidas: DN16 – DN110
- Actuadores: Valpes
- Voltajes: 12-24 V AC-DC
115-230 V AC

Incluye

- Mando manual de emergencia e indicador visual de posición
- Limitador de par
- Bloque de seguridad
- DPS (sistema de posicionador digital)
- 4-20 mA o 0-10 V

EG-00-010 VÁLVULA DE BOLA FORZADA**CARACTERÍSTICAS:**

- Conexiones: Rosca gas
- Diámetros: 6 hasta 50.
- Presión: PN 16

MATERIALES:

- Asiento y juntas: Teflón
- Cuerpo: Latón estampado DIN 17660 y 17671
- Esfera: latón durocromado
- Cierre: palanca de ¼ de vuelta

EG-00-011 VÁLVULA DE BOLA AISI 316**CARACTERÍSTICAS:**

- Conexiones: Rosca gas
- Diámetros: ½" hasta 2 ½".
- Presión: PN 16
- Accionamiento: Palanca

MATERIALES:

- Cuerpo: CF8M
- Bola: AISI 316
- Eje: AISI 316
- Asientos: PTFE.
- Junta del cuerpo: PTFE
- Palanca: AISI 304

EG-00-012 VÁLVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE CONDUcido**CARACTERÍSTICAS:**

- Válvula de seguridad regulable.
- Presión mínima: 1 bar.
- Presión máxima: 12 bar.
- Fluidos: Agua, aire, vapor.

MATERIALES:

- Cuerpo: Latón.
- Muelle: Acero al carbono.
- Asiento: Metálico.

- Tornillo regulación: Barra latón.

EG-00-013 VÁLVULA DE MARIPOSA DE POLIPROPILENO PARA VENTILACIÓN

CARACTERÍSTICAS

- Diámetro nominal: todas las medidas
- Presión nominal: PN 2
- Cierre: estanco
- Montaje: vertical u horizontal
- Accionamiento: Manual volante
- Tipo de desmultiplicador: reductor tornillo sin-fin

MATERIALES:

- Cuerpo: PP
- Mariposa: PP
- Eje: Acero Inox. AISI 420
- Elastómero: E.P.D.M.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EG-00-014 FILTRO EN Y CUERPO AISI

CARACTERÍSTICAS:

- Conexiones: bridas
- Diámetros: 50
- Presión: PN 16

MATERIALES:

- Cuerpo: Acero Inoxidable CFM8
- Tapa: Acero Inoxidable CFM8
- Tamiz: Acero Inoxidable CFM8
- Unión mediante bridas PN10/16

EG-00-015 FILTRO EN Y PVC

CARACTERÍSTICAS:

- Conexiones:
 - o Encolada
 - o Roscar hembra
- Diámetros: 32 hasta 50.
- Presión: PN 10/16

MATERIALES:

- Cuerpo: PVC
- Tapa: PVC
- Tamiz: 0,5/0,8/1,4/2,0 mm
- Juntas: EPDM

EG-00-016 MANGUITO ANTIVIBRATORIO EMBRIDADO

CARACTERÍSTICAS:

- Diámetros: Todos.
- Presión: PN 10/16
- Conexiones: bridas

MATERIALES:

- Manguito: EPDM con tejido interior de nylon
- Bridas: A. Carbono Cadmiado

EG-00-017 ELECTROVÁLVULAS DE 3 VIAS

CARACTERÍSTICAS:

- Caudales nominales de agua: 0,11/0,28/1,23 m³/h.
- Caudales nominales de aire: 120/250/325 l/min.
- Tensión: 220 V. 50 Hz.
- Protección: IP 65
- Presión: 0-12 bar
- Temperatura máx.: +55°C
- Conexiones: rosca según ISO 228.
- Clase de servicio: permanente

EG-00-018 TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: sin soldadura.
 - o Diámetro nominal: <150 mm.,
 - o Diámetro nominal: >150 mm., electrosoldada.
- Tipo de soldadura: por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior).
- Forma de soldadura: longitudinal/helicoidal.
- Material: acero inoxidable AISI 316L (18/8/2), según los casos.
- Fabricación y dimensionamiento: según EN 10217-7 y EN 10296-2.
- Ensayos y pruebas: Sometidas a ensayos de presión con agua

ACABADOS

Decapado

EG-00-019 TUBERIA DE FUNDICIÓN

CARACTERÍSTICAS

- Diámetro nominal: Todos
- Material: Fundición dúctil
- Fabricación y dimensionamiento: según UNE-EN 598
- PFA: 30
- Revestimiento interior: mortero de cemento aluminoso
- Revestimiento exterior: zinc y barniz bituminoso o epoxy
- Unión: junta automática flexible

EG-00-020 TUBERÍA DE PRFV

CARACTERÍSTICAS:

- Material: Resinas de poliéster no saturado, fibra de vidrio y carga estructural de arena silíceo u otro material inerte
- Conexión:
 - o Uniones rígidas: bridas, encoladas o vendadas a tope
 - o Uniones flexibles: enchufe y extremo liso, manguitos y elementos de estanquidad, autotrabadada
- Diámetros: DN150-1000
- Rigidez anular: 10000 N/m²
- Protección interior: resina termoestable o resina termoplástica
- Revestimiento exterior: resina termoestable y aditivos para garantizar propiedades o áridos, refuerzos de fibra de vidrio o filamentos sintéticos

NORMATIVA

- Fabricación de acuerdo a UNE-EN 1796: "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)"

EG-00-021 TUBERIA DE PEAD

CARACTERÍSTICAS:

- Material: PEAD (polietileno de alta densidad).
- Presión: 6/10/16 ATM.
- Uniones: Accesorios mecánicos
Electrofusión
Soldadura a tope
- Materiales accesorios: PE/PP, PIEZAS ESTANDAR.

NORMATIVA

- Norma: UNE 12.201:2000
UNE 13.244:1998

EG-00-022 TUBERIA DE POLIPROPILENO GRIS

MATERIAL:

- Material: Resina de polipropileno técnicamente pura
- Uniones: soldadas térmicamente a tope
Electrofusión
Mediante accesorios mecánicos
- Diámetros: todas las medidas

NORMATIVA:

- ISO 1183
- DIN EN ISO 527
- DIN EN ISO 179
- DIN EN ISO 2039-1
- DIN 53752
- DIN 52612
- DIN IEC 167

CARACTERÍSTICAS

- Densidad: 0,90 gr/cm³
- Módulo de elasticidad: 1.400 MPa
- Conductividad térmica: 0,22 W/km
- Coef. de dilatación lineal: 0,14 mm/mK
- Color: Gris
- Resistencia al impacto: sin rotura (DIN EN ISO 179)
- Rango de temperatura: 0-100 °C
- PN: 2,5 atm.

EG-00-23 TUBERIA PVC RÍGIDO

CARACTERÍSTICAS

- Material: Policloruro de Vinilo no plastificada
- Características Físicas: Según normas UNE 53-332-90
- Características Dimensionales: Según norma UNE 53-332-90
- Uniones: Encoladas o roscadas según los casos
- Presiones de Trabajo: 4, 6, 10 o 16 kg/cm² (según los casos).

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EG-00-024 VÁLVULA APAGALLAMAS

Válvula de Seguridad a la presión y al Vacío con apagallamas, con filtro desmontable para limpieza

Función: Alivia gas o admite aire en el digestor cuando la presión o vacío en el interior de éste han superado los niveles de seguridad. Incluye:

- **Válvula Presión-Vacío:**

- Conexión al apagallamas: ANSI 150#FF
- Conexión al venteo: libre a la atmósfera
- Tarado a presión: 300 mm.c.a.
- Tarado a vacío: -50 mm.c.a.
- Pallet de vacío guiado
- Material de construcción: Aluminio
- Diafragma: TEFLON

- **Apagallamas:**

- Modelo: 1022A
- Conexión al tanque: 2" ANSI 150#FF
- Material de construcción del cuerpo: Aluminio
- Material de construcción elemento apagallamas: Acero Inoxidable AISI316
- Para gases pertenecientes al grupo IIA
- Certificado ATEX

EG-00-025 APAGALLAMAS

Apagallamas antideflagrante excéntrico para instalación horizontal

CARACTERÍSTICAS:

- Conexión: Horizontal ANSI 150#RF
- Elemento apagallamas fijo
- Certificado ATEX
- Diámetros: 3"-12"

MATERIALES:

- Material Cuerpo: Acero al Carbono
- Material elemento apagallamas: Acero Inoxidable

EG-00-026 DEPÓSITO CONDENSADOS ACERO INOXIDABLE

Depósito de condensados

CARACTERÍSTICAS:

- Función: acumula el agua de la condensación del gas
- Conexión a proceso: ANSI 150#RF

MATERIALES:

- Material: Acero Inoxidable 1.4571
- Incluye purgador manual o automático en aluminio y visor

EG-00-027 CORTAFUEGOS

Dispositivo cortallamas por fusible térmico

CARACTERÍSTICAS:

- Montaje junto a dispositivo apagallamas
- Función: cierra el paso del gas si dicha llama se prolonga por un espacio de tiempo de aproximadamente 22 segundos
- Conexión: Horizontal ANSI 150#FF

- Diámetros 3" - 8"

MATERIALES:

- Material: Aluminio
- Resorte: Acero inoxidable

EG-00-028 VÁLVULA ANTIEXPLOSIÓN

Función: alivio de los aumentos de presión producidos por los retornos de las llamas de la antorcha, protegiendo así la válvula reguladora y el resto de la línea.

CARACTERÍSTICAS:

- Conexión: ANSI 125#FF
- Tarado: a confirmar

MATERIALES:

- Material: Aluminio

EG-00-029 CALORIFUGADO

CARACTERÍSTICAS:

- Aislamiento: lana de roca tipo 322-G
- Espesor: 40 m/m
- Protección: chapa de aluminio liso de 0,6 m/m de espesor
- Mecanización: borbonada
- Sujeción: por tornillos
- Diámetros: todos los diámetros

ACABADOS:

- Según estándar fabricante.

EG-00-030 AMORTIGUADOR DE IMPULSOS

CARACTERÍSTICAS:

- DN: 20-25
- Incluye motobomba interna y una cámara de aire
- Volumen: 0,65 l
- Cuerpo: Polipropileno
- Vejiga: Vitón
- Presión diseño: 10 bar.
- Conexión: 3/4" R. GAS H.

EG-00-031 VÁLVULA DE SEGURIDAD TIPO MEMBRANA

CARACTERÍSTICAS:

- Tipo: membrana
- Conexiones: roscadas
- Diámetros: DN20
- Caudal:
 - o pulsado: hasta 650 l/h
 - o Amortiguado: hasta 1.300 l/h
 - o Tarado: 0 o 3 bar

MATERIAL

- Cuerpo: PVC
- Caperuza: PVC
- Membrana: PTFE
- Junta: Vitón

EG-00-032 VÁLVULA DE RETENCIÓN DE PIE

CARACTERÍSTICAS:

- Tipo: retención de pie
- Conexiones:
 - o Mediante casquillos para encolar (métrico, ASTM, BS)
 - o Roscadas (BSP y NPT)
- Diámetros: DN16-DN110

MATERIAL

- | | |
|------------------------|-------------------|
| - Cuerpo: | PVC-U/PVC-C |
| - Cono de cierre: | PVC-U/PVC-C |
| - Muelle: | AC. Inox AISI 302 |
| - Junta eje: | EPDM/Vitón |
| - Junta cuerpo: | EPDM/Vitón |
| - Rejilla: | PP |
| - Llave de regulación: | ABS |
| - Porta-juntas: | PVC-U/PVC-C |

EG-00-033 VÁLVULA DE CONTROL DE 3 VÍAS

CARACTERÍSTICAS:

- Tipo: 3 vías desviadora
- Conexión: Bridas EN 1092-2, Tipo 21 PN16.
- Diámetro: DN150

MATERIAL

- Cuerpo: Fundición gris EN-JL 1040 / A 126 B
- -Obturador: Latón / CuZn37Pb
- -Cierre vástago: EPDM.

ACTUADOR

- Eléctrico 3374-10
- Fuerza de empuje 2500 N
- Carrera: 30 mm.
- Velocidad de posicionamiento: 0,125 mm/s (30 mm: 240s, 15 mm: 120 s).
- Tensión de servicio: 230 V AC; 50Hz.
- Con posicionador digital: 0-20 mA. IP54

4.11 EETT particulares de los equipos de los bombeos

4.11.1 Equipos de trituración

EB-00-001 EQUIPO DE TRITURACIÓN 800 M3/H

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds:
 - o EB01: 2 Uds.
 - o EB02: 2 Uds.
 - o EB03: 2 Uds.
 - o EB06: 2 Uds.
 - o EB09: 2 Uds.
- Caudal requerido: 800 m3/h
- Caudal máximo de diseño: 1.150 m3/h
- Ejes: 2 unidades de forma hexagonal
- Velocidad giro de los ejes: 51 a 83 r.pm.

- Tamaño de sólidos después de trituración: Inferiores a 8 mm
- Incluye panel de control

MATERIALES

- Cuerpo: Hierro fundido BS EN 1561 Grado EN-GJL-HB195
- Cuchillas: Acero inoxidable AISI 316 L
- Separadores: Acero inoxidable AISI 316 L
- Ejes hexagonales: Acero inoxidable AISI 316 L
- Cierres mecánicos: Carburo de tungsteno

ACCIONAMIENTO

- Potencia: 3,7 KW
- Velocidad Entrada: 1.450 r.p.m.
- Velocidad salida: 65/24 r.p.m.
- Protección: IP-68 Ex(x)
- Forma: V-1
- Tensión: 400/III/50

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

EB-00-002 EQUIPO DE TRITURACIÓN-FILTRADO 1.400 M3/H

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds:
 - o EB05: 2 Uds.
 - o EB08: 2 Uds.
- Caudal requerido: 1.400 m3/h
- Caudal máximo de diseño: 1.449 m3/h
- Paso de sólidos: 9 mm
- Nº de ejes filtro: 3
- Velocidad giro de los ejes: 24 a 65 r.p.m.

MATERIALES

- Triturador
 - o Cuerpo: Hierro fundido BS EN 1561 Grado EN-GJL-HB195
 - o Cuchillas: Acero inoxidable AISI 316 L
 - o Separadores: Acero inoxidable AISI 316 L
 - o Ejes hexagonales: Acero inoxidable AISI 316 L
 - o Cierres mecánicos: Carburo de tungsteno
- Filtro
 - o Bastidor: Hierro fundido BS EN 1561 Grado EN-GJL-HB195
 - o Discos rotativos: Acero inoxidable AISI 316 L
 - o Peines extremos: Acero inoxidable AISI 316 L
 - o Ejes hexagonales: Acero inoxidable AISI 316 L

ACCIONAMIENTO

- Potencia triturador: 3,00 KW
- Potencia filtro: 1,50 kW
- Velocidad Entrada: 1.450 r.p.m.
- Protección: IP-68 Ex(x)
- Forma: V-1
- Tensión: 400/III/50

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

EB-00-003 EQUIPO DE TRITURACIÓN-FILTRADO 3.200 M3/H

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds:
 - EB04: 4 Uds.
 - EB10: 3 Uds.
- Caudal requerido: 3.200 m3/h
- Caudal máximo de diseño: 3.545 m3/h
- Paso de sólidos: 9 mm
- Nº de ejes filtro: 8
- Velocidad giro de los ejes: 24 a 65 r.p.m.

MATERIALES

- Triturador
 - Cuerpo: Hierro fundido BS EN 1561 Grado EN-GJL-HB195
 - Cuchillas: Acero inoxidable AISI 316 L
 - Separadores: Acero inoxidable AISI 316 L
 - Ejes hexagonales: Acero inoxidable AISI 316 L
 - Cierres mecánicos: Carburo de tungsteno
- Filtro
 - Bastidor: Hierro fundido BS EN 1561 Grado EN-GJL-HB195
 - Discos rotativos: Acero inoxidable AISI 316 L
 - Peines extremos: Acero inoxidable AISI 316 L
 - Ejes hexagonales: Acero inoxidable AISI 316 L

ACCIONAMIENTO

- Potencia triturador: 3,00 KW
- Potencia filtro: 1,50 kW
- Velocidad Entrada: 1.450 r.p.m.
- Protección: IP-68 Ex(x)
- Forma: V-1
- Tensión: 400/III/50

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

4.11.2 Bombas centrífugas sumergibles

EB-01-001 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. EB01

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3 (2+1 Reserva)
- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Agua residual urbana bruta
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 215 m3/h.
- Altura total de elevación: 34 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.466 rpm
- Tipo de impulsor: N – Semiabierto bicanal
- Rendimiento: 76,70 %.
- Conexiones de impulsión: 100 mm.
- Paso de sólidos: 100 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Impulsor: Hierro fundido
- Cuerpo de la bomba: Hierro fundido GG-25
- Eje: Acero inoxidable 431 EN 10088-3-1.4057
- Camisa de refrigeración: Acero de carbono
- Juntas mecánicas Interior/Superior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR)
- Juntas mecánicas Exterior/Inferior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR)

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 37 KW.
- Velocidad: 1.466 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EB-01-002 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. EB02

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3 (2+1 Reserva)
- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Agua residual urbana bruta
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 120 m3/h.
- Altura total de elevación: 35 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.460 rpm
- Tipo de impulsor: N – Semiabierto bicanal
- Rendimiento: 76,80 %.

- Conexiones de impulsión: 100 mm.
- Paso de sólidos: 100 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Impulsor: Hierro fundido
- Cuerpo de la bomba: Hierro fundido GG-25
- Eje: Acero inoxidable 431 EN 10088-3-1.4057
- Camisa de refrigeración: Acero de carbono
- Juntas mecánicas Interior/Superior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR)
- Juntas mecánicas Exterior/Inferior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR)

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 18,50 KW.
- Velocidad: 1.460 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EB-01-003 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. EB03**CARACTERÍSTICAS**

- Nº Uds. 3 (2 +1 Reserva)
- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Agua residual urbana bruta
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 180 m3/h.
- Altura total de elevación: 31,50 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.475 rpm
- Tipo de impulsor: N – Semiabierto bicanal
- Rendimiento: 76,80 %.
- Conexiones de impulsión: 150 mm.
- Paso de sólidos: 150 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Impulsor: Hierro fundido
- Cuerpo de la bomba: Hierro fundido GG-25
- Eje: Acero inoxidable 431 EN 10088-3-1.4057
- Camisa de refrigeración: Acero de carbono
- Juntas mecánicas Interior/Superior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR)
- Juntas mecánicas Exterior/Inferior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR)

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 30,00 KW.
- Velocidad: 1.475 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EB-01-004 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. EB04

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 5 (4+1 Reserva)
- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Agua residual urbana bruta
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 1.400 m³/h.
- Altura total de elevación: 22,80 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 985 rpm
- Tipo de impulsor: N - Autolimpiante
- Rendimiento: 81,10 %.
- Conexiones de impulsión: 300 mm.
- Paso de sólidos: 300 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Material de la carcasa: Hierro fundido GG 25
- Material del impulsor: Hierro fundido GG 25 bordes endurecidos
- Material del eje: Acero inoxidable AISI 431
- Material anillos tóricos: NBR

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 140,00 KW.
- Velocidad: 985 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EB-01-005 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. EB05

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3 (2+1 Reserva)

- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Agua residual urbana bruta
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 350 m³/h.
- Altura total de elevación: 32,40 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.475 rpm
- Tipo de impulsor: N – Semiabierto bicanal
- Rendimiento: 767,70 %.
- Conexiones de impulsión: 150 mm.
- Paso de sólidos: 150 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Impulsor: Hierro fundido
- Cuerpo de la bomba: Hierro fundido GG-25
- Eje: Acero inoxidable 431 EN 10088-3-1.4057
- Camisa de refrigeración: Acero de carbono
- Juntas mecánicas Interior/Superior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR)
- Juntas mecánicas Exterior/Inferior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR)

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 45,00 KW.
- Velocidad: 1.475 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EB-01-006 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. EB06**CARACTERÍSTICAS**

- Nº Uds. 3 (2+1 Reserva)
- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Agua residual urbana bruta
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 45 m³/h.
- Altura total de elevación: 25,50 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 800 a 2.916 rpm
- Tipo de impulsor: N – Autolimpiante adaptativo
- Rendimiento: 69,90 %.
- Conexiones de impulsión: 100 mm.
- Paso de sólidos: 100 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Material de la carcasa: Hierro fundido GG 25
- Material del impulsor: Acero al cromo (hard iron borde ataque 60 HCR)
- Material del eje: Acero inoxidable AISI 431
- Material anillos tóricos: NBR
- Juntas mecánicas estanqueidad: WCCr – WCCr

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 5,50 KW.
- Velocidad: 800 a 2.916 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EB-01-007 POZO DE BOMBEO PREFABRICADO. EB07

CARACTERÍSTICAS

- Diámetro pozo de bombeo: 1.200 mm
- Diámetro tubo de descarga de bombas: DN 80 mm
- Bombas:
 - o N° de bombas: 2 (1+1R)
 - o N° Uds. 2 (1+1 Reserva)
 - o Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
 - o Fluido a bombear: Agua residual urbana bruta
 - o Temperatura del fluido: Ambiente.
 - o Caudal: 20 m³/h.
 - o Altura total de elevación: 20,25 m.c.a.
 - o Velocidad de la bomba: 800 a 2.600 rpm
 - o Tipo de impulsor: N - Autolimpiante
 - o Rendimiento: 70,90 %.
 - o Conexiones de impulsión: 100 mm.
 - o Paso de sólidos: 100 mm
 - o Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
 - o Punto de funcionamiento: A rodete medio.
 - o Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.
 - o Materiales
 - Material de la carcasa: Hierro fundido GG 25
 - Material del impulsor: Hierro fundido GG 25 bordes endurecidos
 - Material del eje: Acero inoxidable AISI 431
 - Material anillos tóricos: NBR
 - o Accionamiento
 - Motor: Eléctrico trifásico
 - Tipo: Sumergido.
 - Potencia: 4,00 KW.
 - Velocidad: 800 a 2.600 rpm
 - Protección: IP 68.

- Aislamiento: Clase H.
 - Forma constructiva: V-1.
 - Tensión: 400 V.
 - Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.
- Elementos incluidos:
 - Panel de control
 - Cesto recogida de residuos: 50 mm de paso
 - Regulador de nivel
 - Reja de seguridad
 - Válvulas descarga de bombas
 - Válvula de limpieza
 - Barra guía para izado y bajada de bombas

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EB-01-008 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. EB08**CARACTERÍSTICAS**

- Nº Uds. 3 (2+1 Reserva)
- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Agua residual urbana bruta
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 400 m³/h.
- Altura total de elevación: 25,50 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.475 rpm
- Tipo de impulsor: N – Semiabierto bicanal
- Rendimiento: 80,30 %.
- Conexiones de impulsión: 200 mm.
- Paso de sólidos: 200 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Impulsor: Hierro fundido
- Cuerpo de la bomba: Hierro fundido GG-25
- Eje: Acero inoxidable 431 EN 10088-3-1.4057
- Camisa de refrigeración: Acero de carbono
- Juntas mecánicas Interior/Superior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR)
- Juntas mecánicas Exterior/Inferior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR)

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 45,00 KW.
- Velocidad: 1.475 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EB-01-009 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. EB09

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 3 (2+1 Reserva)
- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Agua residual urbana bruta
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 145 m³/h.
- Altura total de elevación: 32,20 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 1.460 rpm
- Tipo de impulsor: N – Semiabierto bicanal
- Rendimiento: 76,80 %.
- Conexiones de impulsión: 100 mm.
- Paso de sólidos: 100 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Impulsor: Hierro fundido
- Cuerpo de la bomba: Hierro fundido GG-25
- Eje: Acero inoxidable 431 EN 10088-3-1.4057
- Camisa de refrigeración: Acero de carbono
- Juntas mecánicas Interior/Superior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR)
- Juntas mecánicas Exterior/Inferior: Widia (WCCR) - Widia (WCCR)

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 22,00 KW.
- Velocidad: 1.460 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EB-01-010 BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. EB10

CARACTERÍSTICAS

- Nº Uds. 5 (4+1 Reserva)
- Tipo: Centrífuga sumergible. Instalación fija
- Fluido a bombear: Agua residual urbana bruta
- Temperatura del fluido: Ambiente.
- Caudal: 1.000 m³/h.
- Altura total de elevación: 25,00 m.c.a.
- Velocidad de la bomba: 985 rpm
- Tipo de impulsor: N – Semiabierto bicanal
- Rendimiento: 80,30 %.

- Conexiones de impulsión: 250 mm.
- Paso de sólidos: 250 mm
- Tipo cierre: Doble punta mecánica independiente.
- Punto de funcionamiento: A rodete medio.
- Protecciones: Sensores térmicos en cada fase del bobinado y en los rodamientos superiores.

MATERIALES

- Material de la carcasa: Hierro fundido GG 25
- Material del impulsor: Hierro fundido GG 25 bordes endurecidos
- Material del eje: Acero inoxidable AISI 431
- Material anillos tóricos: NBR

ACCIONAMIENTO

- Motor: Eléctrico trifásico
- Tipo: Sumergido.
- Potencia: 90,00 KW.
- Velocidad: 985 rpm
- Protección: IP 68.
- Aislamiento: Clase H.
- Forma constructiva: V-1.
- Tensión: 400 V.
- Tipo de acoplamiento a bomba: Directo.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.11.3 Polipastos**EB-02-001 POLIPASTO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO. CAPACIDAD 500 KG****CARACTERÍSTICAS**

- Capacidad de carga: 500 Kg
- N° de unidades:
 - o EB02: 1 Ud.
 - o EB06: 1 Ud.
 - o EB09: 1 Ud.
- Altura de elevación: 10 m.
- Accionamiento del carro: Motor eléctrico
- Accionamiento de la polea: Motor eléctrico
- Perfil de rodadura: IPN 300 acero S275JR

ACCIONAMIENTO

- Potencia motor elevación: 0,55 KW.
- Potencia motor de traslación: 0,18 KW.

MATERIALES

- Polea:
 - o Cáster de engranes: Chapa embutida.
 - o Mecanismos: Acero aleado tratado.
 - o Ganchos de elevación y suspensión: Acero.
- Carro:
 - o Ruedas: De fundición.
 - o Laterales: Chapa embutida.
 - o Yugo: Chapa de acero.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EB-02-002 POLIPASTO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO. CAPACIDAD 1.000 KG

CARACTERÍSTICAS

- Capacidad de carga: 1.000 Kg
- Nº de unidades:
 - o EB01: 1 Ud.
 - o EB03: 1 Ud.
 - o EB08: 1 Ud.
- Altura de elevación: 10 m.
- Accionamiento del carro: Motor eléctrico
- Accionamiento de la polea: Motor eléctrico
- Perfil de rodadura: IPN 300 acero S275JR

ACCIONAMIENTO

- Potencia motor elevación: 1,20 KW.
- Potencia motor de traslación: 0,18 KW.

MATERIALES

- Polea:
 - o Cáster de engranes: Chapa embutida.
 - o Mecanismos: Acero aleado tratado.
 - o Ganchos de elevación y suspensión: Acero.
- Carro:
 - o Ruedas: De fundición.
 - o Laterales: Chapa embutida.
 - o Yugo: Chapa de acero.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EB-02-003 POLIPASTO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO. CAPACIDAD 2.000 KG

CARACTERÍSTICAS

- Capacidad de carga: 2.000 Kg.
- Nº de unidades:
 - o EB10: 1 Ud.
- Altura de elevación: 10 m.
- Accionamiento del carro: Motor eléctrico
- Accionamiento de la polea: Motor eléctrico
- Perfil de rodadura: IPN 300 acero S275JR

ACCIONAMIENTO

- Potencia motor elevación: 3,00 KW.
- Potencia motor de traslación: 0,37 KW.

MATERIALES

- Polea:
 - o Cáster de engranes: Chapa embutida.
 - o Mecanismos: Acero aleado tratado.
 - o Ganchos de elevación y suspensión: Acero.
- Carro:
 - o Ruedas: De fundición.
 - o Laterales: Chapa embutida.
 - o Yugo: Chapa de acero.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EB-02-004 POLIPASTO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO. CAPACIDAD 3.200 KG**CARACTERÍSTICAS**

- Capacidad de carga: 3.200 Kg.
- N° de unidades:
 - o EB04: 1 Ud.
- Altura de elevación: 10 m.
- Accionamiento del carro: Motor eléctrico
- Accionamiento de la polea: Motor eléctrico
- Perfil de rodadura: IPN 300 acero S275JR

ACCIONAMIENTO

- Potencia motor elevación: 4,00 KW.
- Potencia motor de traslación: 0,37 KW.

MATERIALES

- Polea:
 - o Cáster de engranes: Chapa embutida.
 - o Mecanismos: Acero aleado tratado.
 - o Ganchos de elevación y suspensión: Acero.
- Carro:
 - o Ruedas: De fundición.
 - o Laterales: Chapa embutida.
 - o Yugo: Chapa de acero.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.11.4 Equipos de desodorización**EB-03-001 DESODORIZACIÓN CARBÓN ACTIVO. 650 M3/H****CARACTERÍSTICAS**

- N° de Uds:
 - o EB02: 1 Ud.
 - o EB06: 1 Ud.

CARACTERÍSTICAS TORRE DE CONTACTO

- Material: Polipropileno
- Color de acabado: Gris RAL 7011
- Diámetro: 1.000 mm.
- Altura total aproximada: 2.000 mm.
- Espesor de construcción: 8 mm.
- Carbón activo utilizado
 - o Tipo: Base de cáscara de coco con impregnación alcalina
 - o Cantidad: 200 Kg
 - o Densidad aparente: 550 Kg/m3
 - o Índice de saturación H₂S: 22% w/w
 - o Tamaño medio del gránulo: 4 mm.
 - o Contenido de humedad: 15 %
 - o N° de lechos: 1
 - o Autonomía: 4.320 h

CARACTERÍSTICAS VENTILADOR

- Contacto con el fluido: Polipropileno
- Acoplamiento al motor: Directo
- Caudal: 650 m3/h
- Presión estática: 1.500 Pa

- Potencia instalada: 2,20 kW
- Tensión del motor: 400 V
- Velocidad angular del motor: 2.900 rpm
- Protección del motor: IP-55

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

EB-03-002 DESODORIZACIÓN CARBÓN ACTIVO. 900 M3/H

CARACTERÍSTICAS

- Nº de Uds:
 - o EB01: 1 Ud.
 - o EB03: 1 Ud.
 - o EB09: 1 Ud.

CARACTERÍSTICAS TORRE DE CONTACTO

- Material: Polipropileno
- Color de acabado: Gris RAL 7011
- Diámetro: 1.000 mm.
- Altura total aproximada: 2.000 mm.
- Espesor de construcción: 8 mm.
- Carbón activo utilizado
 - o Tipo: Base de cáscara de coco con impregnación alcalina
 - o Cantidad: 200 Kg
 - o Densidad aparente: 550 Kg/m3
 - o Índice de saturación H₂S: 22% w/w
 - o Tamaño medio del gránulo: 4 mm.
 - o Contenido de humedad: 15 %
 - o Nº de lechos: 1
 - o Autonomía: 4.320 h

CARACTERÍSTICAS VENTILADOR

- Contacto con el fluido: Polipropileno
- Acoplamiento al motor: Directo
- Caudal: 900 m3/h
- Presión estática: 1.500 Pa
- Potencia instalada: 2,20 kW
- Tensión del motor: 400 V
- Velocidad angular del motor: 2.900 rpm
- Protección del motor: IP-55

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

EB-03-003 DESODORIZACIÓN CARBÓN ACTIVO. 1.700 M3/H

CARACTERÍSTICAS

- Nº de Uds:
 - o EB05: 1 Ud.
 - o EB08: 1 Ud.

CARACTERÍSTICAS TORRE DE CONTACTO

- Material: Polipropileno
- Color de acabado: Gris RAL 7011
- Diámetro: 1.600 mm.
- Altura total aproximada: 2.000 mm.
- Espesor de construcción: 8 mm.

- Carbón activo utilizado
 - o Tipo: Base de cáscara de coco con impregnación alcalina
 - o Cantidad: 400 Kg
 - o Densidad aparente: 550 Kg/m³
 - o Índice de saturación H₂S: 22% w/w
 - o Tamaño medio del gránulo: 4 mm.
 - o Contenido de humedad: 15 %
 - o N° de lechos: 1
 - o Autonomía: 4.320 h

CARACTERÍSTICAS VENTILADOR

- Contacto con el fluido: Polipropileno
- Acoplamiento al motor: Directo
- Caudal: 1.700 m³/h
- Presión estática: 1.500 Pa
- Potencia instalada: 2,20 kW
- Tensión del motor: 400 V
- Velocidad angular del motor: 2.900 rpm
- Protección del motor: IP-55

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

EB-03-004 DESODORIZACIÓN CARBÓN ACTIVO. 10.000 M3/H**CARACTERÍSTICAS**

- N° de Uds:
 - o EB04: 1 Ud.
 - o EB10: 1 Ud.

CARACTERÍSTICAS TORRE DE CONTACTO

- Material: PRFV
- Color de acabado: Gris RAL 7011
- Diámetro: 2.500 mm.
- Altura total aproximada: 2.500 mm.
- Espesor de construcción: 5 mm.
- Carbón activo utilizado
 - o Tipo: Base de cáscara de coco con impregnación alcalina
 - o Cantidad: 2.000 Kg
 - o Densidad aparente: 550 Kg/m³
 - o Índice de saturación H₂S: 22% w/w
 - o Tamaño medio del gránulo: 4 mm.
 - o Contenido de humedad: 15 %
 - o N° de lechos: 1
 - o Autonomía: 4.320 h

CARACTERÍSTICAS VENTILADOR

- Contacto con el fluido: PRFV
- Acoplamiento al motor: Poleas - correas
- Caudal: 10.000 m³/h
- Presión estática: 1.500 Pa
- Potencia instalada: 11,00 kW
- Tensión del motor: 400 V
- Velocidad angular del motor: 1.450 rpm
- Protección del motor: IP-55

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

4.11.5 Calderines antiariete

EB-04-001 CALDERÍN ANTIARIETE

CARACTERÍSTICAS

- Volumen: 1.000 l, 15.000 l y 25.000 l, según indicado para cada bombeo.
- Nº de Uds.
 - EB01: 1 ud DE 1.000 L
 - EB02: 1 ud DE 1.000 L
 - EB03: 1 ud DE 1.000 L
 - EB04: 1 ud DE 15.000 L
 - EB05: 1 ud DE 1.000 L
 - EB06: 1 ud DE 1.000 L
 - EB08: 1 ud DE 15.000 L
 - EB09: 1 ud DE 1.000 L
 - EB10: 1 ud DE 25.000 L
- Posición: Vertical
- Diámetro: variable según volumen
- Altura max Total: variable según volumen
- Diámetro de conexión 350 mm terminación brida
- Presión max. de servicio: 10 bar
- Material: acero.
- Acabado interior: chorreado grado 2,5 y resina epoxi
- Acabado exterior: chorreado grado 2,5, capa de imprimación y resina epoxi
- Equipado con:
 - Nivel de flotador
 - Válvula de seguridad
 - Válvula de vaciado
 - Colector de alimentación de aire con electroválvula
 - Válvula de retención
 - Válvula de purga
 - Compresor de aire para 350 l/m a 10 bar con depósito de 200 litros
 - Cuadro eléctrico de mando y protección

ACABADOS

- Según estándar del fabricante.

4.11.6 Calderería y accesorios

EG-00-004 VÁLVULA DE RETENCIÓN BOLA 10/16

CARACTERÍSTICAS:

- Tipo: Retención bola extremos bridados
- Diámetro nominal: todas las medidas
- Presión nominal: 10 Kg/cm²
- Conexiones: bridas DIN 2502 PN 10

MATERIALES:

- Cuerpo: GGG-40
- Tapa: GGG-40
- Bola: aluminio + nitrilo
- Junta Cuerpo-Tapa: nitrilo
- Tornillería: acero inoxidable

ACABADO:

- Recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida Epoxy aplicado electrostáticamente (RAL 5015 Epoxi azul)

DIMENSIONES:

- Longitud según DIN 3202-F6; ISO31
- Bridas y orificios según ISO 7005-2 (BS EN 1092-2:1997, DIN 2501)

EG-00-005 VÁLVULA DE COMPUERTA PN10/16**CARACTERÍSTICAS:**

- Diámetro (DN): 50-400.
- Presión (PN): 10/16.
- Cierre elástico.
- Conexión por bridas ISO 2531

MATERIALES:

- Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-50.
- Compuerta: Fundición nodular GGG-50 con recubrimiento de caucho vulcanizado.
- Eje: Acero inoxidable AISI-316/AISI-420.
- Volante: Fundición nodular GGG-50.
- Tornillería: Acero inoxidable AISI 316.

ACABADOS:

- Revestimiento cerámico interior hasta DN300
- Recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida epoxy aplicado electrostáticamente (RAL.6.002).

SERVOMOTOR ELECTRICO

- Potencia: 0,12 kW
- Velocidad motor: 1500 rpm
- Par de cierre: 60N·m
- Tensión: 220 v 50 Hz.
- Protección: IP 67
- Accesorios: Limitador de par y final de carrera.

REDUCTOR MANUAL

- Indicador de posición: si
- Material cárter y corona: Fundición GGG-40

EG-00-008 CARRETE DE DESMONTAJE ACERO INOXIDABLE PN10/16**CARACTERÍSTICAS:**

- Presión: PN10/16/25

MATERIALES

- Bridas: Acero Inox. AISI 316
- Virolas:
 - o Parte Macho: AISI 316 espesor según requerimiento, relación mínima = $0.007 \times DN$
 - o Parte Hembra: AISI 316 espesor según requerimiento, relación mínima = $0.007 \times DN$
- Brida intermedia: -Acero Inox. AISI 316, mecanizada especial para junta tórica espesor mínimo 15 mm
- Tornillería:-Acero Inox. AISI 316
- Junta de Estanqueidad: Caucho natural de calidad EPDM, sección tórica de dureza según ISO-48
- Uniones soldadas: procedimiento HOMOLOGADO según norma UNE-EN 15609 / CÓDIGO ASME sección IX - Material de aportación Acero Inoxidable ER-309-L

EG-00-018 TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: sin soldadura.
 - o Diámetro nominal: <150 mm.,
 - o Diámetro nominal: >150 mm., electrosoldada.
- Tipo de soldadura: por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior).
- Forma de soldadura: longitudinal/helicoidal.
- Material: acero inoxidable AISI 316L (18/8/2), según los casos.
- Fabricación y dimensionamiento: según EN 10217-7 y EN 10296-2.
- Ensayos y pruebas: Sometidas a ensayos de presión con agua

ACABADOS

Decapado

EG-00-022 TUBERIA DE POLIPROPILENO GRIS

MATERIAL:

- Material: Resina de polipropileno técnicamente pura
- Uniones: soldadas térmicamente a tope
Electrofusión
Mediante accesorios mecánicos
- Diámetros: todas las medidas

NORMATIVA:

- ISO 1183
- DIN EN ISO 527
- DIN EN ISO 179
- DIN EN ISO 2039-1
- DIN 53752
- DIN 52612
- DIN IEC 167

CARACTERÍSTICAS

- Densidad: 0,90 gr/cm³
- Módulo de elasticidad: 1.400 MPa
- Conductividad térmica: 0,22 W/km
- Coef. de dilatación lineal: 0,14 mm/mK
- Color: Gris
- Resistencia al impacto: sin rotura (DIN EN ISO 179)
- Rango de temperatura: 0-100 °C
- PN: 2,5 atm.

4.12 EETT eléctricas

4.12.1 Generalidades

El presente proyecto de instalación eléctrica tiene por finalidad determinar el modo en que será suministrada la energía eléctrica necesaria para dotar a la PTAR y las Estaciones de Bombeo del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de Mariano Roque Alonso, de un adecuado sistema de iluminación y fuerza motriz. A tal efecto se han tenido en cuenta factores tales como la continuidad y la confiabilidad del servicio, así como la funcionalidad y practicidad de la operación de dichas instalaciones.

Extensión y límite del suministro

El determinado en los planos y en estas especificaciones, incluyendo todo lo necesario para la construcción, montaje y puesta en servicio de las siguientes áreas:

- Extensión del suministro de energía eléctrica en Media Tensión y Estación Transformadora.
- Tablero de protección, medición y comando, de electrobombas.
- Instalación eléctrica e iluminación general interna y externa.
- Sistema de puesta a tierra.

Alcance de los trabajos

El Contratista deberá revisar y ajustar el proyecto ejecutivo, deberá suministrar la totalidad de los materiales, mano de obra de construcción y montaje, transporte, almacenamiento, dirección de obra, equipos y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, elaborar las obras auxiliares, civiles y electromecánicas, de manera de entregar las instalaciones completas y energizadas en servicio.

EL Contratista estará obligado al suministro e instalación de todos los equipos y materiales reflejados en Planos y en estas especificaciones conforme al número, tipo y características de los mismos.

Los materiales auxiliares y complementarios, normalmente no incluidos en los Planos, pero imprescindibles para el correcto montaje y funcionamiento de las instalaciones (borneras, tornillos, soportes, conectores, cinta aislante, etc.), deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

En los precios de los materiales ofertados por el Contratista estará incluida la mano de obra y medios auxiliares necesarios para el montaje y pruebas, así como el transporte a pie y dentro de la obra, hasta su ubicación definitiva.

El Contratista dispondrá para estos trabajos de un Técnico competente responsable ante la Fiscalización y/o Dirección de Obras (DO), que representará a los técnicos y operarios que llevan a cabo la labor de instalar, ajustar y probar los equipos. Este técnico deberá estar presente en todas las reuniones que la DO considere oportunas en el transcurso de la obra, y dispondrá de autoridad suficiente para tomar decisiones sobre la misma, en nombre del Contratista.

Los materiales y equipos a suministrar por el Contratista serán nuevos y ajustados a la calidad exigida, salvo en aquellos casos que se especifique taxativamente el aprovechamiento de material existente.

Planificación y coordinación

Antes de comenzar los trabajos en obra, el Contratista deberá presentar a la DO los planos y esquemas definitivos, así como detalle de las ayudas necesarias para la ejecución y montaje de la Extensión del Suministro de Energía Eléctrica, Estación de Transformación, Tablero de Fuerza y Mando de Electrobombas y demás Motores, Grupo Electrónico, etc.

Asimismo, el Contratista, previo estudio detallado de los plazos de entrega de materiales y equipos, confeccionará un calendario para asignar las fechas exactas a las distintas fases de obra.

Catálogos

El Contratista deberá presentar 3 copias de los catálogos de características técnicas de todos los equipos y sus partes componentes, así como cuadros de características principales, valores de diseño y desempeño que deben cumplir los mismos, tales como peso, marca, modelo, parámetros físicos y eléctricos, capacidades de corriente, tensión, actuación, temperatura de trabajo, etc., juntamente con los diseños y los ensayos de laboratorio si la Fiscalización lo considere necesario.

Embalaje y transporte

El embalaje y transporte hasta la obra será por cuenta del Contratista, cabiendo al Contratista la responsabilidad de cualquier daño sufrido por los equipos. El Contratista deberá providenciar el seguro correspondiente.

Todos los montajes y ensayos posibles de ser ejecutados, que posibiliten el transporte, deberán ser efectuados a fin de facilitar el manejo y reducir el tiempo y gastos de montaje en la obra.

Identificación de equipos, rótulos, etiquetas y señalizaciones

Antes de la entrega de la obra, el Contratista deberá realizar la colocación de rótulos, etiquetas, señalizaciones y placas de características técnicas, que permitan identificar los componentes de la instalación con los planos definitivos de montaje.

Los rótulos servirán para nominar a los cuadros eléctricos y equipos. Este nombre coincidirá con el asignado en planos de montaje y sus caracteres serán grabados con una altura mínima de 20 mm.

Las etiquetas servirán para identificar el destino asignado al elemento correspondiente. Podrán ser del tipo grabado (interruptores de cuadros generales y principales de planta) o del tipo "Leyenda de Tablero"; asignando un número a cada interruptor y estableciendo una leyenda general con el destino de cada uno de ellos.

Estos números de identificación de interruptores corresponderán con el asignado al circuito eléctrico de distribución en planta. El tamaño mínimo para caracteres de asignación y etiquetas grabadas será de 6 mm.

Las señalizaciones servirán fundamentalmente para la identificación de cables de mando y potencia en tableros eléctricos y registros principales en el trazado de circuitos eléctricos. Para este uso, podrán utilizarse etiquetas con escritura indeleble a mano, fijados mediante bridas de cremallera, así como números de collarín para conductores en bornes de conexión. Todas estas identificaciones corresponderán con las indicadas en esquemas de mando y potencia utilizados para el montaje definitivo.

Todos los tableros eléctricos y equipos, especialmente los que consumen energía eléctrica, deberán llevar una placa con el nombre del fabricante, características técnicas, número de fabricación y fecha de fabricación.

La fijación de las diferentes identificaciones se realizará de la forma más conveniente según su emplazamiento, pero siempre segura y en lugar bien visible.

Manual de instrucción

El Contratista deberá entregar 3 copias del manual de instrucción para operación y mantenimiento de las instalaciones, y sus equipos componentes, en castellano, antes de

que las instalaciones hayan sido aprobadas oficialmente para entrar en servicio, así como la dirección de los proveedores nacionales o internacionales de los equipos.

Modificaciones

No podrán ejecutarse cambios en los planos de la instalación y en los materiales sin la previa aprobación escrita de la Fiscalización.

Personal del contratista

Durante todo el curso de los trabajos, el Contratista deberá tener una persona de nivel universitario, que posea registro de la ANDE con Categoría A, permanente en el lugar de la obra, quién estará en condiciones de suministrar la información relativa a los trabajos, y recibir las instrucciones de la Fiscalización.

La mano de obra a ser empleada será de primera calidad, estando sujeta su permanencia en obra a las disposiciones de la Fiscalización.

Planos y Elementos del Contratista

Planos de contrato

Los planos a los cuales estas Especificaciones se refieren son los que se adjuntan y forman parte del Contrato, según los cuales se construirá la obra.

Se entregarán documentos de los equipos instalados, manuales, certificados de garantía, certificados de transferencia y se instruirá al personal de mantenimiento de la Estación de Bombeo y de la Planta de Tratamiento.

Omissiones y discrepancias

En caso de que alguna parte o detalle de las instalaciones se hubiere omitido en las Especificaciones y estuviere indicado en los planos o viceversa, deberá suministrarse e instalarse como si existiera en ambos.

Puestas en servicio

La prueba de las instalaciones y su puesta en servicio estará a cargo del Contratista. Las pruebas se realizarán sin ningún costo adicional y el Contratista suministrará el personal calificado, todos los materiales y los instrumentos necesarios para dicho trabajo.

Planos y documentos finales

Una vez terminado su trabajo, el Contratista suministrará una copia magnética y dos (2) copias de los planos finales “conforme a obra” de la instalación ejecutada.

El Contratista instalará en los tableros un sobre de plástico, el cual contendrá los circuitos de los tableros y los circuitos de mando y de fuerza.

Recepción de la obra

Recepción Provisoria

La instalación será aceptada provisoriamente una vez probadas a satisfacción de la Fiscalización, previa presentación de informes de las pruebas, planos y esquemas.

Con la constancia de las instalaciones aprobadas, juntamente con el pedido de recepción provisoria, el Contratista deberá hacer entrega de la totalidad de los planos de las Instalaciones Eléctricas conforme a obra, en escala 1:50, con las características, medidas y detalles coincidentes con las obras realmente ejecutadas (Plano conforme a obras, con

todas las modificaciones que se hubieren hecho). Se deberá presentar una copia en Archivo Magnético de los planos conforme a obra.

Los planos confeccionados deberán conservar las mismas disposiciones del rótulo, tipos de letras y detalles consignados en los originales.

Recepción Definitiva

Seis meses después de la Recepción Provisoria, y una vez que se hayan resuelto todos los reclamos que en este lapso se pudieron haber hecho, se hará la Recepción Definitiva.

Ensayos e inspecciones

Todos los materiales y componentes estarán sujetos a inspección por parte de la Fiscalización, en cualquier momento y en cualquier lugar, antes de su instalación.

La inspección final y la aceptación o rechazo de los materiales deberán ser hechas tan pronto como sea posible, pero la falta de inspección, aceptación o rechazo de los materiales no exime al Contratista de su responsabilidad y garantía.

Para todos los equipos y componentes deberán ser ejecutados los ensayos indicados en las normas pertinentes para cada caso. Se exigirá al contratista un certificado de que fueron realizados los ensayos que deben ser realizados en la fábrica.

Con respecto a las instalaciones eléctricas, antes de la entrega de las mismas, el Contratista está obligado a realizar las verificaciones y pruebas de las mismas que sean oportunas.

Para la realización de estas pruebas será necesario que las instalaciones se encuentren terminadas de conformidad con el Proyecto y modificaciones aprobadas por la DO en el transcurso del montaje, así como puesta a punto, regulada, limpia e identificada por la Contratista

Será imprescindible, para ciertas pruebas, que la acometida eléctrica sea la definitiva.

El Contratista deberá suministrar todo el equipo y personal necesario para efectuar las pruebas en presencia de la DO o su representante.

Las pruebas a realizar, sin perjuicio de aquellas otras que la DO pudiera solicitar en cada caso, serán las siguientes:

- Verificación de todos los electrodos, conductores y placas de puesta a tierra.
- Resistencia de aislamiento entre conductores activos (fase y neutro) y tierra, entre fases y entre cada una de las fases y neutro. Todas estas medidas deberán realizarse con todos los aparatos de consumo desconectados. La tensión mínima aplicada en esta prueba será de 500 V.
- Medida de tensiones e intensidades en todos los circuitos de distribución y generales de tableros, tanto en vacío como a plena carga.
- Comprobación de interruptores de Máxima Corriente mediante disparo por sobrecargas o cortocircuitos. Se hará por muestreo.
- Comprobación del tarado de relés de largo retardo en los interruptores de Máxima Corriente, con respecto a las intensidades máximas admisibles del conductor protegido por ellos.
- Muestreo para los casos considerados como más desfavorables, de
- SELECTIVIDAD en el disparo de protecciones, y de CAÍDA DE TENSIÓN a plena carga.

- Comprobación de tipos de cables utilizados, mediante la identificación obligada del fabricante; forma de instalación en bandejas, señalizaciones y fijaciones.
- Comprobación de rótulos, etiquetas y señalizaciones.
- Muestreo en cajas de registro y distribución comprobando que: las secciones de conductores son las adecuadas, los colores los normalizados y codificados, las conexiones realizadas con bornes, cableado holgado y peinado, el enlace entre canalizaciones y cajas enrasado y protegido, el tamaño de la caja adecuado y su tapa con sistema de fijación perdurable en el uso.
- Cuando la instalación se haya realizado con cable flexible, se comprobará que todos los puntos de conexión han sido realizados con terminales adecuados o estañados las puntas.
- Buen estado de la instalación, montaje y funcionamiento de luminarias, proyectores y mecanismos (interruptores y tomas de corriente) comprobando que sus conexiones son correctas.
- Se examinarán todos los tableros eléctricos, comprobando el número de salidas y correspondencia entre intensidades nominales de interruptores automáticos con las secciones a proteger, así como su poder de corte con el calculado para el tablero en ese punto. Los tableros coincidirán en su contenido con lo reflejado en esquemas definitivos, estando perfectamente identificados todos sus componentes. Asimismo, se medirá la resistencia de puesta a tierra del conductor Neutro en cada uno de los tableros, debiendo ser su valor inferior a 5 ohmios.
- Se examinarán y comprobarán los sistemas de conmutación entre suministros Normal y en Emergencia.

Instrucciones al personal de operación

El Contratista deberá después de la puesta en funcionamiento de los equipos e instalaciones, dar instrucciones al personal de operación.

Relaciones de cantidades

El contratista deberá proveer una lista detallada de los equipos, componentes y materiales que son motivo de su oferta, con las cantidades correspondientes a cada ítem.

Además, deberá presentarse una lista de piezas de repuesto, y sus cantidades respectivas recomendadas para 5 años de funcionamiento, con sus precios unitarios correspondientes.

Conexión a ANDE y planos conforme obra

Será responsabilidad del montador la realización de los trámites y gestiones pertinentes a la obtención de la potencia requerida ante la ANDE. Los pagos serán realizados por la propietaria.

Una vez concluida la obra se deberá presentar un juego completo de planos conforme a obra, una copia impresa y una en formato digital.

Normas de obligado cumplimiento

- Reglamento para instalaciones eléctricas de Baja Tensión A.N.D.E. Resolución N° 146/71.
- Reglamento para instalaciones eléctricas de Media Tensión A.N.D.E. Resolución N° 061/75

- Norma Paraguaya NP 2 028 96/2013 Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión

En caso no contemplados en estos reglamentos, se apelará a lo prescrito en normas de reconocido prestigio (IRAM - ABNT - IEEE - IEC - VDE, etc.)

Se utilizarán las reglas del buen arte de acuerdo al último estado de la técnica aplicada.

4.12.2 Instalaciones eléctricas de la PTAR

El suministro de energía eléctrica a las instalaciones de la PTAR se realizará a través de una línea de extensión y acometida en Media Tensión. La línea de extensión en Media Tensión obedece al padrón de ANDE Tipo MTDH (Estructura para Media Tensión de Distribución Horizontal), utilizado en zonas urbanas. Está constituida por conductores desnudos de aleación de aluminio en disposición horizontal con secciones mínimas de 35mm². Estará a cargo de la Contratista el trámite de Consulta Previa en ANDE, Solicitud de Abastecimiento de Energía Eléctrica y Aranceles, se deberán montar una línea de extensión y acometida en Media Tensión conforme a las especificaciones técnicas de ANDE. Todos los transformadores serán del tipo de Potencia.

El PD constara de la siguiente lista de materiales, que figura en los planos, que es meramente ilustrativa, lo que implica que cualquier otro material que no esté incluido en esta lista, deberá ser proveído por el Contratista, para el perfecto funcionamiento del sistema.

4.12.3 Instalaciones eléctricas de los bombeos

El suministro de energía eléctrica a las instalaciones de las Estaciones de Bombeo se realizará a través de una línea de extensión y acometida en Media Tensión. La línea de extensión en Media Tensión obedece al padrón de ANDE Tipo MTDH (Estructura para Media Tensión de Distribución Horizontal), utilizado en zonas urbanas. Está constituida por conductores desnudos de aleación de aluminio en disposición horizontal con secciones mínimas de 35mm². Se deberá realizar relevamiento en cada lugar de las Estaciones de Bombeo, estará a cargo de la Contratista el trámite de Consulta Previa en ANDE, Solicitud de Abastecimiento de Energía Eléctrica y Aranceles, se deberán montar una línea de extensión y acometida en Media Tensión conforme a las especificaciones técnicas de ANDE.

Para cada una de las estaciones de bombeo, está prevista una estación transformadora o puesto de distribución a nivel, según se indican en los planos, con un transformador trifásico en aceite, de 23.000 V / 380V / 220V, con seccionador fusible aéreo, puesta a tierra y tablero con llave limitadora termomagnética trifásica, de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos. Se adjunta tabla de los transformadores para cada EBAR respectivamente:

NOMBRE EBAR	TRANSFORMADOR (kVA)
TR-EB01	500
TR-EB02	300

TR-EB03	500
TR-EB04	2.000
TR-EB05	750
TR-EB06	225,0
TR-EB08	750
TR-EB09	300
TR-EB10	2.000

Todos los transformadores serán del tipo de Potencia.

El PD constara de la siguiente lista de materiales, que figura en los planos, que es meramente ilustrativa, lo que implica que cualquier otro material que no esté incluido en esta lista, deberá ser proveído por el Contratista, para el perfecto funcionamiento del sistema.

4.12.4 Suministro de energía eléctrica y estación transformadora

Líneas aéreas de media tensión

Las consideraciones generales y premisas para la ejecución de la obra deberán respetar las especificaciones técnicas y normas de construcción de las Administración Nacional de Electricidad - ANDE, esto es, la Contratista deberá realizar los trámites de Consulta Previa y Solicitud de Abastecimiento de Emergía..

La línea de extensión en Media Tensión obedece al padrón de ANDE Tipo MTDH (Estructura para Media Tensión de Distribución Horizontal), utilizado en zonas urbanas. Está constituida por conductores desnudos de aleación de aluminio en disposición horizontal con secciones mínimas de 35 mm².

La configuración proyectada permite la operación y mantenimiento de la línea aérea como una parte del sistema de distribución de energía eléctrica existente, teniendo posibilidad de formar otras derivaciones, cuando el sistema eléctrico sea ampliado, o la propia ANDE crea necesario reforzar o aumentar la confiabilidad de su sistema a través de estas líneas.

El Contratista debe suministrar todos los materiales necesarios para el correcto montaje y operación del sistema, mano de obra especializada, registro en diseños definitivos de la configuración final de la red que se ha construido, programar y coordinar con la ANDE las pautas de los trabajos a realizar sobre redes de propiedad de esta última y gestionar y efectuar la puesta en servicio de las instalaciones ejecutadas.

Provisión y colocación de postes y montaje de estructuras

Marcación del trazado de línea

La marcación del trazado de la línea se ejecutará de acuerdo con los planos correspondientes y cualquier variación debe ser expresamente autorizada por la DO y registrada por el Contratista, en un diseño que deberá entregarse al MOPC, una vez finalizada la Obra.

La marcación del trazado de la línea estará a cargo del Contratista, supervisado por la Fiscalización, debiendo ser realizada por el personal, adiestrado y con los equipos apropiados para el efecto, como ser cinta métrica, jalones, estacas de 1½" x 1½" x 25 cm, pinturas, testigos adecuados y otros.

En esta etapa debe cuidarse que los postes y riendas, de ser posible, queden en los linderos entre propiedades, evitando obstaculizar entradas o posibles daños a instalaciones existentes.

EXCAVACIÓN DE POZOS

Los pozos para la ubicación de los postes deben ser excavados en los puntos determinados durante el proceso de marcación del trazado, estando la profundidad y tamaño de los mismos en función a las dimensiones de los postes a ser instalados.

Para determinar la sección del pozo, se tendrá en cuenta la siguiente relación:

$$a = D + 30$$

$$b = d + 30$$

Donde D y d son las dimensiones del poste en el extremo a empotrar y a y b son las dimensiones de la sección del pozo.

En caso de postes de hormigón troncocónicos la sección del pozo será:

$$D_p = D + 30$$

Donde D_p es el diámetro del pozo y D el diámetro de la base mayor del poste.

Debe tenerse en cuenta que todos los postes instalados y montados deben estar alineados y en los casos de las veredas con cordones, el centro del pozo quedará como mínimo, a 60 cm. de los mismos.

No se permitirá el uso de agua para la excavación en tierra o a la compactación del relleno.

Si la excavación se realiza con maquinaria, se cuidará de no perturbar con exageración las paredes y el fondo de la excavación, y en caso de que esto sucediera se deberá retirar manualmente todo el material alterado y substituyendo luego con relleno compactado.

Colocación de postes

Todos los postes se colocarán a plomo y en alineación utilizando los medios mecánicos adecuados que permitan realizar el manejo de los mismos con seguridad tanto para el personal como para el material en sí.

Siendo todos los postes utilizados de hormigón armado, deberán observarse especiales cuidados teniendo en cuenta que cualquier daño provoca considerable reducción de su vida útil. Este cuidado debe tenerse en toda la fase de manipuleo de los postes.

Si durante el transporte, instalación o construcción de la línea, se produjeran desprendimientos menores del material del poste, el Contratista está obligado a la reposición del mismo con mezcla de arena y cemento en la proporción 3:1, con aditivo acelerador de fraguado, si el desprendimiento dejase descubierta la armadura, la reposición se deberá realizar de inmediato, debiendo de removerse de las varillas todo vestigio de óxido con cepillo de acero.

El Contratista deberá tomar conocimiento del tipo de terreno en el cual se efectuará el trabajo el no hacerlo, será por su cuenta y riesgo, por tanto, el Comitente no reconocerá ninguna variación de acuerdo a la tabla siguiente:

Longitud del Poste	En tierra	En Roca	Inclinación si fuera necesario
(m)	(m)	(m)	(cm)
7,00	1,30	1,00	16
8,00	1,40	1,10	18
9,00	1,50	1,30	20
12,00	1,80	1,50	26
13,50	1,95	1,50	29
15,00	2,20	1,65	32

Cimentación de los postes

Una vez instalados y alineados los postes, los huecos resultantes volverán a rellenarse con el material de excavación u otro adecuado para la fijación correcta, el cual deberá ser aprobado por el fiscal de la obra, éste relleno debe ser apisonado en capas no mayores de 30 (treinta) cm, de modo a garantizar la buena compactación de la base.

El material sobrante de la excavación se cargará y apisonará alrededor del poste en todos aquellos lugares en que no se tiene vereda con baldosas u otro material sustituto, ladrillo, piedra lisa, hormigón y otros. El material sobrante en los casos de veredas afectadas por la colocación de los postes se deberá proceder a la reparación de las mismas y todo el material sobrante debe ser depositado en lugares convenientemente habilitados a esos efectos.

Cuando la capacidad del suelo no permita la utilización de postes directamente enterrados el mismo será hormigonado.

En este caso se utilizará hormigón simple, con dosificación en volumen de proporción 1:3:7 (Cemento, Arena y Piedra Triturada IV) y relación Agua/Cemento 0,6 como máximo. El hormigón estará compuesto de Cemento Pórtland, agua, áridos (arena y piedra triturada). El agua contemplada en la preparación del hormigón será la mínima necesaria para producir una mezcla con trabajabilidad adecuada para el hormigonado.

El amasado de los componentes del hormigón se hará en una mezcladora aprobada por el Fiscal. La mezcladora deberá garantizar que al final del periodo de amasado todos los materiales componentes se encuentren uniformemente distribuidos en la masa del hormigón fresco.

El Cemento y los áridos se incorporarán simultáneamente a la mezcladora. El agua deberá ser introducida de manera que el 10% se incorpore antes que los materiales sólidos, el 80% simultáneamente con el Cemento y los áridos y el saldo posteriormente para permitir eventuales correcciones.

Si los materiales sólidos no pueden ser introducidos simultáneamente, la carga de la mezcladora se hará colocando sucesivamente de más fino a más grueso.

El tiempo de amasado se regulará de manera a asegurar una mezcla homogénea de todos los materiales. En todo caso no será inferior a 1,5 minutos.

Al colocar el hormigón, se procurará que la mezcla no pierda su homogeneidad, evitándose la segregación. El vertido no debe efectuarse desde gran altura, no más de dos (2) metros de caída libre. No se arrojará el hormigón con pala.

El Contratista no realizará ningún hormigonado bajo lluvia.

Los sitios donde serán utilizadas estas fundaciones serán propuestos por el Contratista y aprobados por el Fiscal.

Los postes colocados, parte en tierra y parte en roca, se introducirán hasta la profundidad indicada para tierra. Los postes en estructuras para ángulos de líneas superiores a 30°, y puntos de terminal u otros puntos de esfuerzo no equilibrado, se colocarán 15 cm. más de profundidad que lo indicado en la tabla. De no indicarse de otra forma, todos los postes se colocarán, con una tolerancia de 8 cm, en la ubicación especificada.

Todos los postes que no requieran inclinación se colocarán a plomo y alineados. Las crucetas de sostenes de líneas en ángulo se colocarán en la bisectriz del ángulo. Una vez colocados los postes y alineados correctamente, los agujeros volverán a rellenarse con el material de excavación u otro a ser aprobado por el Fiscal, y se apisonará adecuadamente. El relleno se cargará y apisonará alrededor del poste hasta una altura de 30 cm por encima de la línea del terreno. Todo exceso de material excavado será nivelado correctamente.

Los tipos de postes y la fundación correspondiente a ser utilizados deberán estar en correspondencia con el tipo de estructura.

Colocación de crucetas y aisladores

Las crucetas se armarán de acuerdo con los planos de estructuras, si es necesario, se perforarán de modo de permitir la fijación de los elementos componentes de las estructuras, todas las tuercas se ajustarán con firmeza, pero sin exceso, los aisladores de perno recto y las cadenas de aisladores serán armados y fijados conforme con los detalles indicados en los planos de las estructuras, todos los aisladores deben ser limpiados de polvos, materiales adheridos y otros, previo al montaje.

Colocación de riendas y sus anclajes

Se instalarán de acuerdo con los planos de estructuras y donde lo señalen los planos de proyecto o de acuerdo con las indicaciones de la fiscalización según las necesidades que se determinen en el terreno durante la ejecución de los trabajos.

De no indicar la Fiscalización lo contrario, se usarán dos tipos de anclajes de riendas. Para el anclaje en tierra, el Contratista usará muerto de anclaje de H^ºA^º prefabricado y para el anclaje en roca uno de varilla de hierro macizado con lechada de cemento y aditivo expansor.

La colocación del anclaje comprenderá la excavación que fuera necesaria, la instalación del anclaje y la varilla en su posición de trabajo y el posterior relleno. La compactación del relleno se realizará de acuerdo con las indicaciones dadas en el numeral relativo a Cimentación de Postes. El relleno debe ser apisonado en capas no mayores de 30 cm y de modo de garantizar la buena compactación del suelo.

Reparación de veredas

En todos los casos las veredas afectadas por la colocación de los postes deberán ser reparadas y la obra no será considerada como concluida si no se cumple con este punto.

Los materiales para realizar este trabajo deberán ser del mismo tipo que los removidos. Para el efecto, deben emplearse al personal capacitado y las herramientas adecuadas como ser las de albañilería, disco cortador de baldosas, entre otros.

Tendido de conductores

El Contratista deberá presentar para la aprobación del Fiscal, los métodos de tendido, los equipos a emplear y todos los detalles relacionados con las tareas de instalación de los conductores.

El equipamiento y los métodos utilizados para el tendido de conductores serán tales que éstos y las columnas o estructuras no se dañen o deterioren y estarán sujetas a la aprobación de la Fiscalización.

El Contratista deberá elaborar la tabla de flechado y tensado de los conductores de cada tramo, teniendo en cuenta la resistencia de las estructuras y la distancia libre del conductor al suelo, distancia que en caso de cruce de vías de comunicación en ningún caso debe ser inferior a 8,0 m para líneas de media tensión y 7.0 m para líneas de baja tensión.

El tendido de los conductores podrá comenzar solamente después que el Contratista haya obtenido la aprobación por parte del Fiscal, de los métodos de tendido, equipos a utilizar, montaje de las estructuras y otros aspectos relacionados con el tendido.

Ningún material componente de la línea deberá ser sometido durante el montaje a cargas mayores que aquellas indicadas como cargas de trabajo.

En los cruces sobre caminos o calles, líneas de potencia o comunicación, etc., se deberán tomar medidas especiales para evitar daños a las obras cruzadas, de una manera satisfactoria para los propietarios o sus representantes y para el Fiscal.

Se tendrá especial cuidado, en todo momento, para garantizar que los conductores no se enreden o rayen. El conductor nunca debe arrastrarse por el suelo ni debe rozar con elementos filosos, cualquiera sea.

Durante el tendido se deberá limpiar el conductor de toda grasa, polvo o cualquier otra sustancia contaminante. El método de limpieza será por frotamiento con trapos limpios, suaves.

Todo daño ocasionado a los conductores durante la instalación deberá ser reparado sin costo y a satisfacción del Fiscal.

A los conductores se les darán las flechas que corresponden determinados en la tabla de flechado.

El contratista dispondrá del personal y equipamiento necesarios para la verificación, como ser: escaleras, cinta métrica y otros.

Uniones, prensa, empalmes, manquitos y varillas preformadas

Todos los empalmes y uniones de los conductores, así como la colocación de manguitos de reparación, serán realizados con el auxilio de herramientas apropiadas para el efecto, como ser piezas con componentes de accionamiento hidráulico o mecánico.

Igual cuidado se deberán tener al instalar prensas y terminales, que deben ser aseguradas utilizando las llaves y prensas con las matrices apropiadas para cada tipo, las

prensas a tornillo deben ser apretadas con llaves que permitan dar el apriete justo, de modo a asegurar un desempeño correcto a ese material en las líneas, el fiscal debe aprobar la utilización de herramientas que dispone el contratista.

Para la instalación de varillas preformadas de todo tipo, se debe aplicar la técnica correcta y el seguimiento de las instrucciones de montaje para cada tipo.

No debe ser instalado más de un empalme o manguito de reparación en un mismo conductor, en un vano determinado y a una distancia menor a 5 m del sostén.

Previo a la colocación de los elementos de empalmes, se debe proceder al corte correcto de los extremos y a una adecuada limpieza de las partes a unir o fijar, utilizando la herramienta para el corte, en forma prolija asegurando la correcta terminación, cepillo, limpia conductores, tela esmeril y otros, luego se debe impregnar las partes limpiadas con pasta que inhibe los efectos termoquímicos.

Estación transformadora

El contratista instalará los transformadores y otros equipos de protección en media y baja tensión, como también los accesorios y realizará las conexiones correspondientes, de acuerdo con las especificaciones técnicas y los planos.

Todos los equipos, en todo instante de manipuleo, deben ser tratados con cuidado teniendo en cuenta la delicadeza y el costo de los mismos.

El contratista deberá realizar las mediciones de los parámetros eléctricos de funcionamiento, para garantizar un desempeño correcto de los mismos, para ello, debe contar con los equipos de maniobras y medición adecuados.

Registros eléctricos y canalizaciones subterráneas

El contratista ejecutará los Registros Eléctricos y las canalizaciones Subterráneas respetando la medida de los planos y el plano de detalle de Registros y tendrá de base el Instructivo de ANDE para Distribución Subterránea ANDE 10.30.10.

Bandejas portacables

Para la distribución de cables de fuerza en ciertas áreas indicadas en los planos, para circuitos de iluminación y fuerza se utilizarán bandejas porta cables galvanizadas ranuradas y/o escalera, con sus accesorios: ménsulas, tes, curvas, reducciones, cambio de altura, etc., todos padronizados, de chapas de acero plegadas soldadas y galvanizadas. Los accesorios serán modelos iguales a las tiras rectas, realizadas en fábrica con excelente acabado.

Las escaleras serán fabricadas en chapa N16 hasta 80cm de ancho, y más ancho en chapa N14. Las ranuradas serán fabricadas en chapa N16.

Las ménsulas o soportes colgantes irán colocados cada 1,50m mediante tacos de expansión para concreto y en las estructuras metálicas se soldarán a las mismas. Los soportes serán de varilla roscada de diámetro mínimo 3/8" con perfil C galvanizado de espesor N14, ranurado.

En los planos se indican sus medidas y locales de utilización, para distribución de circuitos de manera horizontal y vertical en el edificio. Se adjunta imagen referencial.

Se debe tener en cuenta la cotización total para la provisión y montaje de toda la estructura de las bandejas portacables con todos los accesorios electromecánicos y mecánicos, incluido el conductor de puesta a tierra de las bandejas para el correcto funcionamiento llave en mano.

El cableado en la bandeja se hará una vez que ésta este firmemente sujeta al techo o la pared. En las bandejas solo se usarán cables de doble cobertura (llamado NYY/INPAVINIL/XLPE). En la instalación de bandejas se usarán sus accesorios correspondientes (curvas, derivaciones, soportes, etc.). Todos los tramos de las bandejas deben ser conectadas entre sí con un conductor y estos a tierra. Para la sujeción de los cables a la misma se utilizarán collarines de medida mínima de 25 cm para los tramos horizontales, y para los tramos verticales se utilizarán cintas metálicas perforadas o prensas metálicas.

4.12.5 Descripción de materiales

Aisladores para riendas

Características Generales

Aisladores de porcelana para ser utilizados en riendas de Líneas Aéreas de M.T. y B.T.

Normas

Los aisladores para riendas responderán a la Norma ANSI C 29-4

Características Eléctricas

Los aisladores deberán soportar las siguientes tensiones de ensayos:

	ANSI C 54-4	ANSI C 54-2
a) Tensión de contorno en seco a 50 Hz	40 kV	30 kV
b) Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz	23 kV	15 kV

Características Mecánicas

Resistencia mínima a la compresión	9.000 kgf	5.400 kgf
------------------------------------	-----------	-----------

Características Constructivas

Material

Los aisladores serán de porcelana vitrificada de color marrón

La capa vítrea estará exenta de fisura, será lisa, dura y brillante.

Planilla de Datos Garantizados

1. Fabricante
2. Tipo y/o Modelo
3. Material / Color
4. Tensión de contorno en seco a 50 HZ
5. Tensión de contorno bajo lluvia a 50 HZ
6. Resistencia a la compresión
7. Normas

8. Peso

Aisladores de vidrio

Normas

Los aisladores especificados deberán estar de acuerdo Norma ANSI C 29-2 - ANSI C 29-1.

Características Constructivas

Material

Aislante	:	Vidrio templado sin imperfecciones
Caperuza	:	Acero o fundición equivalente
Chavetas y pasadores	:	Bronce al silicio o cobre duro
Vástagos, ojales y demás accesorios	:	Acero forjado
Terminación de piezas metálicas	:	Zincado por inmersión en caliente

Cargas Mecánicas

Normal	:	2.000 kg
Máxima	:	2.500 kg
De 24 horas	:	3.300 kg
Electromecánica combinada:	:	4.500 kg

Características Eléctricas

Tensión de contorno en seco a 50 Hz	:	60 kV
Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz	:	28 kV
Tensión de impulso (1.2/50s)	:	100 kV (Polaridad positiva)
Tensión de impulso (1.2/50s)	:	100 kV (Polaridad negativa)
Tensión de perforación en aceite	:	80 kV

Planilla de Datos Garantizados

1. Fabricante
2. Tipo y/o Modelo
3. Tensión de servicio
4. Tensión de contorno en seco a 50 HZ
5. Tensión de contorno bajo lluvia a 50 HZ
6. Material
7. Color
8. Terminación
9. Peso
10. Normas de fabricación

Aisladores de perno recto para M.T.

Normas

Los aisladores especificados deberán estar de acuerdo a las Normas CEI, ANSI y/o ABNT

Características Constructivas

Material	:	porcelana homogénea
Terminación	:	superficial
Parte expuesta	:	esmalte liso vitrificado
Parte en contacto con el material de fijación:		resistente a agentes atmosféricos
Resistencia mecánica	:	superior a 800 Kgf en la punta

Características Eléctricas

Red		
Tensión nominal entre fases	:	22.900 V +/- 5%
Frecuencia	:	50 Hz +/- 2%
Nivel básico de Asimilación (BIL)	:	125 Kv

Aislador

Tensión de contorno a seco (50Hz)	:	85 kV
Tensión de contorno bajo lluvia	:	55 kV
Tensión de perforación	:	30 kV

Planilla de Datos Garantizados

1. Fabricante (país)
2. Tipo y/o modelo
3. Material
4. Terminación superficial
- Parte expuesta
- Parte de fijación
5. Color del esmalte
6. Tensión nominal
7. Nivel Básico de Aislación
8. Tensión de contorno a seco (50 Hz)
9. Tensión de contorno bajo lluvia (50 Hz)
10. Tensión de perforación
11. Esfuerzo de rotura en punta
12. Peso
13. Normas de Fabricación

Cable de acero galvanizado para rienda

Objeto

Establecen las condiciones que deben reunir el cable de acero galvanizado, que será utilizado para riendas de líneas aéreas de distribución.

El mismo deberá ser fabricado y ensayado de acuerdo a las recomendaciones de la norma IEC en su edición más reciente.

Características Técnicas

Resistencia a la Tracción Nominal del alambre: 120 daN/mm²

Alargamiento mínimo del cable para muestra de 600 mm: 4 %

Carga mínima de ruptura efectiva del cable: 4.300 daN

Masa aproximada por metro de cable: 0,395 Kg/m

Características Constructivas

Material: Galvanizado con 244 g de Zn por m² de alambre como mínimo

Diámetro nominal del cable: 9 mm

Numero de alambres del cable: 7

Tipo de torsión del cable: Los alambres de la capa externa con torsión derecha (hélice derecha) y el alambre del alma con torsión inversa.

Todos los alambres que componen el cable deberán tener torsión uniforme.

Paso: Deberá estar comprendido entre 12 y 19 veces el diámetro nominal del cable.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante

Procedencia

Tipo y/o Modelo

Norma de fabricación y ensayos

Características Técnicas

Resistencia a la tracción del alambre (daN/mm²)

Alargamiento mínimo del cable para muestra de 600 mm (%)

Carga mínima de ruptura efectiva del cable (daN)

Masa por metro del cable (Kg/m)

Resistencia a la flexión alterna

Características Constructivas

Material

Cantidad de Zn por m² de alambre

Espesor del zincado

Diámetro nominal del cable

Numero de alambres que conforma el cable

Paso

Largo de fabricación

Normas

Conductos de aleación de aluminio desnudo

Normas

Los conductores especificados deberán estar de acuerdo con las Normas IEC y ASTM.

Características Constructivas

Material

Aleación de aluminio	:	Tipo 6201
Densidad	:	2,7 g/cm ³ a 20°C
Módulo de elasticidad	:	6.000 kg/mm ²
Coeficiente de dilatación lineal	:	23 x 10 ⁻⁶ por °C
Alargamiento a la rotura	:	no menor a 4%

Formación

Paso del cableado	:	entre 8 y 16 veces diámetro externo de la capa
-------------------	---	--

Soldaduras

Hebra central	:	no se admite
Capas internas	:	no se admite N° de uniones superior al N° de hebras
La distancia entre uniones no deberá ser menor de 30 m., si son de la misma capa.		
La distancia entre uniones será superior a 1 m, si son de capas diferentes		
Capa exterior	:	no más de dos alambres con una unión en cada uno
Las soldaduras deberán marcarse en forma visible.		

Embalajes

Bobina de madera	:	protección para la última capa de conductor con listones de madera
------------------	---	--

Longitud del suministro

Sección	a) hasta 50 mm ² : 2.000 a 4.000 m tolerancia +/-5%
	b) mayor a 50 mm ² : 1.000 a 2.000 m tolerancia +/-5%

Características Eléctricas

Resistividad	:	no mayor que 0,0328 ohm.mm ² /m
--------------	---	--

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante

Tipo y/o Modelo

Material y sección nominal del cable

Diámetro externo nominal del cable

Cantidad de alambres y diámetro de cada uno (N° x mm²)

Resistividad a 20 °C (ohm.mm/m)

Sección del cable (mm²)

Resistencia eléctrica del cable a 20°C

Intensidad máxima admisible permanente a la intemperie con 40°C de temperatura ambiente (A)

Resistencia del cable a la tracción para 200 mm de largo (kgf/mm²)

Resistencia de los alambres para 200 mm de largo (kgf/mm²)

Alargamiento de rotura de los alambres para 200 mm de largo (%)

Soldaduras

Hilo central

Capas internas

Capas externas

Paso del cable (capa exterior) (mm)

Largo de entrega (Km)

Peso neto del cable por kilómetro (kg/km)

Peso de la bobina más cable (Kg)

Longitud del cable que contiene cada bobina (km)

Normas

Conector de compresión Al - Al

Características Generales

Conector a compresión para ser utilizados en conexiones de aluminio en líneas aéreas de distribución de energía eléctrica.

Características Constructivas

El material utilizado debe ser de aluminio de elevada pureza y lo suficientemente fluido para asegurar buen contacto eléctrico y rigidez mecánica.

Deberá soportar una carga mecánica equivalente al 95% de la tensión máxima admisible por el conductor de menor sección.

El conector deberá llevar grabado el nombre del fabricante, tipo de conector y las secciones admisibles.

La intensidad nominal del conector deberá ser igual o mayor a la admisible en el aire por el conductor de mayor sección al cual irá conectado.

La instalación de los conectores se ejecutará con herramientas de compresión, provista de matrices adecuadas.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo (Denominación del fabricante)

Composición del material utilizado para el conector

Dilatación térmica

Ensayo térmico clase

Ensayo mecánico clase

Rango de conductores admisibles

Para el conductor principal (mm²)

Para el conductor de derivación (mm²)

Dimensiones

Longitud (mm)

Ancho (mm)

Normas

Conector a compresión Al - Cu

Características Generales

Conector a compresión para ser utilizados en derivaciones de cobre a partir de conductores de aluminio.

Características Constructivas

Fabricado en aluminio extrudado de elevada pureza y excelente conductividad eléctrica.

Debe estar diseñado de acuerdo al principio de “masa anódica” para minimizar los efectos de la corrosión galvánica.

La intensidad nominal del conector deberá ser igual o mayor a la admisible en el aire por el conductor de mayor tamaño que admita la derivación.

El conector deberá llevar grabado el nombre del fabricante, tipo de conector y las secciones admisibles.

La instalación de los conectores se ejecutará con herramientas de compresión, provista de matrices adecuadas.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo (Denominación del fabricante)

Composición del material utilizado para el conector

Aumento de Resistencia en ensayos según NEMA – CEI

Dilatación térmica

Rango de conductores admisibles

Para el conductor principal (mm²)

Para el conductor de derivación (mm²)

Normas

Estribos de conexión para prensa de línea viva

Características Generales

La presente especificación cubre el suministro del conjunto Estribo – Conector para ser utilizado en conexiones provisorias en líneas aéreas.

Características Constructivas

Conector fabricado en aleación de aluminio extrudado, de alta resistencia mecánica y excelente conductibilidad eléctrica.

Dimensionado de forma a eliminar los efectos de fluencia (Cold Flow)

El porcentaje de cobre en el Conector debe ser menor a 0,2%.

El conector deberá llevar grabado el nombre del fabricante, tipo de conector y las secciones admisibles.

El estribo será de cobre estañado.

La instalación de los conectores se ejecutará con herramientas de compresión, provista de matrices adecuadas.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo (Denominación del fabricante)

Material del conector

Porcentaje del cobre en el Conector

Sección admisible del conector (mm²)

Material del estribo

Corriente admisible del conjunto Conector – Estribo para un sobre – elevación de temperatura de 50°C, sobre un ambiente de 40°C, sin disminución de vida útil

Prensa de línea viva

Características Generales

Prensa destinada a realizar contactos temporales en líneas vivas para desconexiones provisorias de líneas y/o equipos durante su mantenimiento o sustitución.

La fabricación y ensayos de las prensas deberán responder a las Normas ANSI, IRAM o ABNT.

Características Constructivas

Material de la prensa

Piezas conductoras : deberá ser de material ferroso

Revestimiento : cadmiado o zincado

Piezas no conductoras : acero SAE 1010

Revestimiento : zincado por inmersión en caliente

Su construcción deberá ser de tal forma que no sufran daños o alteraciones por ataques de los agentes atmosféricos.

La prensa deberá admitir conductores cuyas secciones se detallan a continuación:

Conductor principal : de 13 a 150 mm²

Conductor derivado : de 8 a 70 mm²

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo (Denominación del fabricante)

Piezas conductoras

Material

Revestimiento

Piezas no conductoras

Material

Revestimiento

Alcances de la prensa

Conductor principal (mm²)

Conductor derivado (mm²)

Peso (kg)

Normas

Terminal a compresión de aluminio

Características Técnicas

Material: Aluminio de alta conductividad

Resistencia a la tracción: 10TE14

La tolerancia de las dimensiones deberá ser de +/- 10%.

Los terminales serán fabricados por estampado a partir de barras redondas laminadas en frío.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo y/o Modelo

Material del terminal

Resistividad (ohm.mm²/m)

Sección del conductor admisible (mm²)

Croquis de dimensiones

Normas de fabricación

Cruceta de madera para postes de hormigón armado

Material: Madera de Curupay o Ybyrapyta

Terminación: Cepillado

Dimensiones: 3" x 4" x 2,40 m

La madera deberá ser de constitución uniforme y sin rajaduras

Las crucetas deberán estar sometidas a ensayos de flexión. Deberán soportar una carga de ruptura mínima de 700 kgf.

Las crucetas deberán ser pintadas con material protector de ataques de insectos.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo y/o Modelo

Tipo de Madera

Terminación

Longitud

Sección

Crucetas de Madera para Baja Tensión

Material: Madera de Curupay o Ybyrapyta

Terminación: Cepillado

Dimensiones: 2" x 3" x 1,20 m

La madera deberá ser de constitución uniforme y sin rajaduras

Las crucetas deberán estar sometidas a ensayos de flexión. Deberán soportar una carga de ruptura mínima de 500 kgf. (lado de 2" de espesor)

Deberán estar protegidas contra ataque de insectos.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo y/o Modelo

Tipo de Madera

Terminación

Longitud

Sección

Postes de hormigón armado estándar

Objeto

Estas especificaciones técnicas establecen las condiciones que debe satisfacer el Poste de Hormigón Armado para sostén de líneas aéreas.

Normas

El poste debe ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo a las recomendaciones de la Norma NP 150 en su edición más reciente, o según las E.E.T.T. ANDE 03.10.12 en su última revisión.

Características Constructivas generales

Materiales

Cemento: Se podrá utilizar cemento Portland normal

Agregados pétreos: La dimensión máxima en cualquier sentido del agregado no excederá 12 mm.

Agua: No deberá contener sustancias extrañas en proporciones perjudiciales

Acero: Se utilizará acero del tipo CA50, ADN 420 de ACEPAR o similar

Hormigón: Deberá tener una resistencia a la compresión mínima de 250 Mpa.

Dimensiones y Resistencia Nominal

Longitud (mm)	Clase	Resistencia (Kg)	Lado A (mm)		Lado B (mm)	
			Tope	Base	Tope	Base
9.000	N	150	120	264	100	190
9.000	R	150	120	264	100	190

12.000	N	200	120	312	100	220
12.000	R	300	140	476	110	350

Cargas de Ruptura

La carga de ruptura mínima será igual a 240% la resistencia nominal.

Perforaciones

De acuerdo a las indicaciones del diseño que se adjunta “Zona de Perforación del Poste”

Fabricación

El poste deberá ser fabricado utilizando hormigón armado vibrado

Molde

Deberá ser suficientemente rígido a fin de evitar deformaciones con la utilización del mismo. Las dimensiones del molde deberán garantizar las dimensiones finales del poste. La superficie en contacto con el hormigón deberá ser de acero que se recubrirá con material inhibidor de adherencia al hormigón

Será construido de manera a facilitar su ensamblado y posterior retiro del poste.

Las soldaduras serán resistentes a las vibraciones. La cimentación del molde al terreno deberá ser firme.

Armadura

No se admitirá más de un empalme por cada 5 varillas en la sección transversal.

Se efectuarán los empalmes a una distancia superior a 1.000 mm de los extremos del poste.

Los empalmes tendrán una superposición mínima:

Varilla ϕ (mm)	Superposición (mm)
<10	>500
>10	>1.000

Las partes de la armadura deberán ser conectadas eléctricamente entre sí.

Hormigón

La dosificación de los materiales deberá ser adecuada, a fin de homogeneizar la mezcla de los mismos.

El hormigón deberá resistir una compresión mínima de 25 Mpa.

Carga del Molde

El proceso de carga no deberá sacar de su posición a la armadura.

El molde deberá llenarse completamente, evitando la formación de burbujas en el hormigón.

Vibrado

Se preferirán vibradores de inmersión con rotaciones superiores a los 7.000 r.p.m. que serán introducidos cada 500 mm verticalmente en el hormigón durante 15 segundos por vez.

Fraguado

La humedad superficial del hormigón deberá ser controlada a fin de evitar la formación de fisuras. El tiempo de fraguado deberá ser superior a 7 días. Se podrá acelerar el fraguado en caso de que se apruebe la utilización de aditivos.

Desmolde

Se deberán evitar todos los movimientos bruscos que dañen el poste haciendo disminuir su vida útil. El poste deberá ser izado con tantos puntos de apoyo como sean necesarios para evitar la formación de flechas excesivas.

Almacenamiento

El almacenamiento se hará en lugares adecuados y los postes apoyados uno en otro evitando esfuerzos de tracción excesivos en el poste.

Tolerancias y Recubrimientos del Hormigón

Tolerancias

Establecido el formato y las dimensiones del poste, se admitirán las siguientes tolerancias:

+/- 50 mm en dirección longitudinal.

+/- 5 mm para las dimensiones transversales.

Recubrimiento del hormigón

Cualquier parte de la armadura deberá estar cubierta por hormigón de espesor mínimo de 15 mm.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante

Tipo y/o Modelo

Carga nominal (kgf)

Carga máxima admisible (kgf)

Carga ruptura mínima (kgf)

Longitud total (m)

Peso aproximado (kg)

Normas utilizadas

Dimensiones del Tope (cm x cm)

Dimensiones de la Base (cm x cm)

Varillas de acero utilizada

Tipo

Resistencia a la tracción (kgf/mm²)

Límite de fluencia (kgf/mm²)

Alargamiento a la rotura (%)

Normas de fabricación

Preformado de protección

Características Generales

Varillas preformadas de protección a ser utilizadas para protección de conductores de aluminio desnudo comprendidas entre 25 y 150 mm² respectivamente.

Características Constructivas

Serán fabricadas en alambre de acero y recubiertos de aluminio, las varillas estarán preparadas para ser adaptadas directamente al conductor y aislador respectivamente.

Una vez aplicada sobre el conductor, deberá restablecer a ésta toda su conductividad eléctrica y resistencia mecánica.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo y/o Modelo

Para conductor de sección (mm²)

Material de la varilla

Cantidad de varillas por juego

Diámetro de la varilla (mm)

Longitud de la varilla (mm)

Peso (kg)

Normas

Preformado de retención

Características Generales

Varilla preformada de retención a ser utilizada para amarre de los conductores a los aisladores de retención (aisladores de vidrio o porcelana a disco) en estructuras terminales de líneas aéreas.

Los aisladores sobre los cuales se deben utilizar tienen un ojal de 22,5 mm de diámetro y los conductores serán de aleación de aluminio desnudo con secciones comprendidas entre 35 mm² y 150 mm².

Características Constructivas

Serán fabricadas en alambre de acero y recubiertos de aluminio.

Las varillas tendrán la resistencia mecánica siguiente:

Sección (mm ²)	:	35	70	95	150	mm ²
Carga de ruptura (Kgf)	:	995	1.965	2.700	4.190	Kgf

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo y/o Modelo

Para conductor de sección (mm²)

Material del preformado

Cantidad de varillas por juego

Diámetro de la varilla (mm)

Longitud de la varilla (mm)

Peso (kg)

Normas

Preformado lateral doble

Características Generales

Varilla preformada lateral doble utilizada para amarre del conductor sobre la parte lateral del aislador en estructuras con crucetas dobles. Los aisladores sobre los cuales se deben utilizar tienen 73 mm de diámetro de cuello y los conductores serán de aleación de aluminio desnudo con secciones comprendidas entre 35 mm² y 150 mm².

Características Constructivas

Serán fabricadas en alambre de acero y recubiertos de aluminio. Las varillas estarán preparadas para ser adaptadas directamente al conductor y aislador respectivamente.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo y/o Modelo

Para conductor de sección (mm²)

Material del preformado

Cantidad de varillas por juego

Diámetro de la varilla (mm)

Longitud de la varilla (mm)

Peso (kg)

Normas

Preformado para aislador roldana

Características Generales

Varillas preformadas a ser utilizadas para fijación de conductor desnudo al aislador tipo roldana de B.T. (aislador carrete). El diámetro del cuello del aislador roldana con el cual será utilizado la varilla preformada es de 43 mm.

Características Constructivas

Serán fabricadas en alambre de acero y recubiertos de aluminio. Las varillas estarán preparadas para ser adaptadas directamente al conductor y aislador respectivamente.

En condiciones de carga desequilibrada, las varillas deberán tener la elasticidad necesaria que permita el deslizamiento longitudinal del conductor sobre el aislador sin dañar el conductor.

Deberán admitir como máximo los siguientes ángulos, con aislador montado verticalmente.

Máximo ángulo de flexión: 20° y máximo ángulo de flecha: 15°.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo y/o Modelo

Para conductor de sección (mm²)

Material del preformado

Cantidad de varillas por juego

Diámetro de la varilla (mm)

Longitud de la varilla (mm)

Peso (kg)

Normas

Preformado para cabo de acero

Características Generales

Varillas preformadas a ser utilizadas para fijación de riendas de cabos de acero.

Características Constructivas

Serán fabricadas con alambre de acero galvanizado y vendrán preparadas para ser adaptadas directamente sobre el cabo de acero que constituye la rienda.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo y/o Modelo

Para cabo de acero de diámetro (mm)

Material de la varilla

Longitud de la varilla (mm)

Diámetro de la varilla (mm)

Peso (kg)

Normas

Transformadores de distribución

Objeto

Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones que debe satisfacer el transformador trifásico de aislación seca de distribución que será utilizado en un sistema con neutro rígido a tierra.

El transformador deberá ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo con las recomendaciones de las Normas IEC o IRAM, en su edición más reciente.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	PEDIDO	OFRECIDO
1	Fabricante	----	----	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	PEDIDO	OFRECIDO
1.1	Modelo	----	----	
1.2	País de origen	----	----	
2	Tipo	----	Aislación Seca	
3	Cantidad	u	2	
4	Tipo de Montaje	----	Interior	
5	Normas de fabricación y ensayo	----	IRAM 2276/77 e IEC60076	
6	Refrigeración	----	AN (Op: AF)	
7	Aislación clase	----	F	
8	Servicio	----	Continuo	
9	Arrollamientos	----	AI	
11	Potencia Nominal	kVA	
12	Cabinado	----	No	
13	Tensión primaria	kV	23	
14	Tensión secundaria	kV	0,38	
15	Frecuencia Nominal	Hz	50	
16	Número de fases	----	3	
17	Grupo de conexión	----	Dyn5	
18	Neutro accesible	----	Si	
19	Conexión del primario	----	Triángulo	
20	Conexión del secundario	----	Estrella	
21	Tipo de Regulación de Tensión	----	Fija sin tensión	
22	Tomas de Regulación de Tensión	%	±5; ±2.5; 0	
23	Tensión de Cortocircuito a 75 °C	%	6	
24	Corriente Total en Vacío	%	P/Proveedor	
25	Pérdidas en carga	kW	P/Proveedor	
26	Pérdidas en Vacío	kW	P/Proveedor	
27	Nivel de aislación 50 Hz en MT	kV	P/Proveedor	
28	Nivel de aislación 50 Hz en BT	kV	P/Proveedor	
29	Nivel de aislación Impulso 1,2/50	kVc	P/Proveedor	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	PEDIDO	OFRECIDO
30	Nivel sonoro máximo a 1 metro	dB(A)	<60	
31	Rendimiento en % Cos $\rho=1$	5/4 4/4 3/4 2/4 1/4	P/Proveedor	
32	Rendimiento en % Cos $\rho=0,8$	5/4 4/4 3/4 2/4 1/4	P/Proveedor	
33	Dimensiones máx. del transformador: Alto Largo Ancho Trocha	mm mm mm mm	P/proveedor P/proveedor P/proveedor 800	
34	Peso del transformador	kg	P/Proveedor	
35	Elemento de izado	----	Si	
36	Ruedas bidireccionales	----	Si	
37	Sensor de temperaturas 3 MT + 3 BT	----	6 x PT100	
38	Monitor de Temperatura c/ModBus	---	Si	
39	Caja de bornera	----	Si	
40	Chapa características	----	Si (dos)	

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante

Procedencia

Tipo y/o Modelo

Normas de Fabricación y Ensayos

Condiciones de Servicio

Abrazadera para crucetas

Material: Acero SAE 1010

Terminación: Zincado por inmersión en caliente

Espesor mínimo: 15 μm

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo y/o Modelo

Material

Tipo de recubrimiento (zincado)

Dimensiones: longitud

A (mm)

B (mm)

C (mm)

Espesor (mm)

Normas

Abrazadera para postes de hormigón armado

Material: Planchuela de acero SAE 1010

Terminación: Zincado por inmersión en caliente

Espesor mínimo: 15 μm

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante (País)

Tipo y/o Modelo

Material

Tipo de recubrimiento (zincado)

Dimensiones: longitud

A (mm)

B (mm)

C (mm)

Espesor (mm)

Dimensiones del bulón

Normas

Arandela cuadrada

Materia: Acero SAE 1010

Terminación: Zincado

Espesor mínimo: 15 μm

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante

Tipo y/o Modelo

Material de la arandela

Tipo de recubrimiento (zincado)

Espesor del recubrimiento (μm)

Dimensiones:

A (mm)

B (mm)

C (mm)

Observaciones

Arandela redonda

Material : Acero SAE 1010

Terminación : Zincado

Espesor mínimo : 15 μm **Planilla de Datos Garantizados**

Fabricante

Tipo y/o Modelo

Material de la arandela

Tipo de recubrimiento (zincado)

Espesor del recubrimiento (μm)

Dimensiones:

Diámetro externo (mm)

Diámetro interno (mm)

Espesor (mm)

Observaciones

Banda de acero inoxidable

Material : Acero Inoxidable

Carga de rotura no inferior a 60 kg/mm²**Planilla de Datos Garantizados**

Fabricante

Denominación del fabricante

Material

Resistencia a la ruptura (kg)

Tipo – Ancho (mm)

Dimensiones:

A (mm)

B (mm)

Longitud del rollo (m)

Observaciones

Hebilla para banda de acero inoxidable

Material : Acero Inoxidable

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante

Denominación del fabricante

Material

Tipo para Ancho (mm)

Dimensiones:

A (mm)

B (mm)

C (mm)

D (mm)

Observaciones

Brazo para artefacto de alumbrado público

Material

Brazo : Caño de acero galvanizado

Soporte : Acero SAE 1010

Terminación : Zincado

Espesor mínimo : 12 μ m

Esfuerzo vertical sin deformación permanente: 50 kgf.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante

Material

Brazo

Soporte

Tipo de recubrimiento (zincado)

Dimensiones

Diámetro interno del caño (mm)

Espesor del caño (mm)

Carga vertical en el extremo sin deformación permanente (kgf)

Longitud total del caño (mm)

Normas

Bulón hexagonal de acero galvanizado

Material : Acero SAE 1010

Terminación : Zincado

Espesor mínimo : 15 μm **Planilla de Datos Garantizados**

Fabricante

Tipo y/o Modelo

Material de los bulones

Tipo de recubrimiento (zincado)

Normas

Guarda cabo A°G° 3/8”:

Material : Acero SAE 1010

Terminación : Zincado

Espesor mínimo : 15 μm **Planilla De Datos Garantizados**

Fabricante

Tipo y/o Modelo

Material del guardacabo

Tipo de recubrimiento (zincado)

Espesor del recubrimiento (μm)

Dimensiones:

A (mm)

B (mm)

C (mm)

Observaciones

Mano francesa

Material : Planchuela de acero SAE 1010

Terminación : Zincado por inmersión en caliente

Espesor mínimo : 15 μm **Planilla de Datos Garantizados**

Fabricante

Tipo y/o Modelo

Material

Tipo de recubrimiento (zincado)

Dimensiones – longitud (mm)

Espesor de las planchuelas (mm)

Normas

Perno recto con ojal

Material	:	Acero SAE 1010
Terminación	:	Zincado
Espesor mínimo	:	15 μ m

Carga de rotura no inferior a 3.000 kg/cm²

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante

Tipo y/o Modelo

Material del perno

Tipo de recubrimiento (zincado)

Dimensiones:

A (mm)

B (mm)

C (mm)

Diámetro del perno (mm)

Observaciones

Perno recto para aislador de 23kV

Material:

Perno	:	Acero SAE 1010
Rosca superior	:	Plomo
Terminación	:	Perno/Zincado
Espesor mínimo	:	15 μ m

Carga de rotura no inferior a 3.000 kg/cm²

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante

Tipo y/o Modelo

Material del perno

Tipo de recubrimiento (zincado)

Longitud del perno (mm)

Diámetro del perno (mm)

Observaciones

Perno recto todo rosca o perno separador

Material	:	Acero SAE 1010
----------	---	----------------

Terminación : Zincado
Espesor mínimo : 15 μm
Carga de rotura no inferior a 3.000 kg/cm²

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante
Tipo y/o Modelo
Material del perno
Tipo de recubrimiento (zincado)
Longitud del perno (mm)
Diámetro del perno (mm)
Observaciones

Tuerca ojal

Material : Acero SAE 1010
Terminación : Zincado
Espesor mínimo : 15 μm
Carga de rotura no inferior a 5.000 kg/cm²

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante
Tipo y/o Modelo
Material de la tuerca
Tipo de recubrimiento (zincado)
Espesor del recubrimiento (μm)
Diámetro de la parte roscada (mm)
Carga de ruptura (kg)
Observaciones

Varilla de anclaje

Material : Acero SAE 1010
Terminación : Zincado
Espesor mínimo : 15 μm
Carga de rotura no inferior a 3.060 kg/cm²

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante
Tipo y/o Modelo
Material
Tipo de recubrimiento (zincado)
Longitud total (mm)

Espesor del recubrimiento (um)

Observaciones

Seccionador fusible unipolar a expulsión para 23 KV

Objeto

Estas especificaciones Técnicas establecen las condiciones que debe satisfacer el seccionador fusible unipolar a expulsión, que será utilizado para protección de equipos y/o líneas de distribución eléctricas con neutro rígido a tierra.

Condiciones de Servicio

Instalación : A la intemperie

Temperatura ambiente : 0° C a 45°C

Humedad relativa ambiente : de 60°C a 90°C

Condiciones del Sistema Eléctrico

Tensión Nominal Fase – fase : 23 kV +/- 5%

Frecuencia nominal : 50 Hz +/- 5%

Neutro : rígido a tierra

Características Eléctricas

Tensión Nominal : 24 kV

Nivel de aislación a 50 Hz x 1min. : 36 kV

Nivel de aislación de impulso : 125 kV

Corriente Nominal de la Base : 100 A

Corriente nominal del portafusible : 100 A

Capacidad de interrupción del portafusibles

Asimétrico : 4 kA

Simétrico : 2,5 kA

Características Constructivas

Montaje : vertical

Materiales

Base : acero galvanizado

Contactos : cobre estañado

Terminales de conexión : bronce estañado, adecuado para cables de cobre o aluminio de hasta 150 mm² de sección.

Resortes de presión-portafusibles : acero inoxidable

Portafusibles : de fibra prensada, pudiendo ser fenolite o fibra de vidrio o similar

Aisladores : de porcelana vitrificada de color marrón o gris claro

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante

Procedencia

Tipo y/o Modelo

Normas de aplicación y ensayos

Condiciones de servicio

Condiciones climáticas

Instalación

Temperatura ambiente

Humedad relativa ambiente

Cota de instalación

Condiciones aceptables del sistema eléctrico al que será conectado

Tensión nominal

Frecuencia nominal

Neutro

Características eléctricas

Tensión nominal

Tensión de servicio

Nivel de aislación

Nivel de impulso

A 50 Hz x 1 min

Corriente nominal de la base

Corriente nominal del portafusibles

Capacidad de interrupción del portafusibles

Asimétrico

Simétrico

Frecuencia nominal

Características Constructivas

Montaje

Materiales utilizados

Base

Contactos

Terminales de conexión

Material

Para cables de cobre y aluminio

Máxima sección del conductor

Resortes de presión base portafusible

Portafusible

Aisladores

Peso total

Seccionador unipolar a cuchilla 23 KV- 400 a intemperie

Objeto

Estas especificaciones Técnicas establecen las condiciones que debe satisfacer el seccionador unipolar, que será utilizado para efectuar maniobras sin carga en un sistema de distribución eléctrico con neutro rígido a tierra.

El seccionador deberá ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo a las recomendaciones de la Norma IEC más reciente.

Condiciones de Servicio

Instalación : A la intemperie

Temperatura ambiente : 0° C a 45°C

Humedad relativa ambiente : de 60°C a 90°C

Condiciones del Sistema Eléctrico

Tensión Nominal Fase – Fase : 23 kV +/- 5%

Frecuencia nominal : 50 Hz +/- 5%

Neutro : rígido a tierra

Características Eléctricas

Tensión Nominal : 24 kV

Tensión de Servicio : 22,9 kV

Nivel de aislación a 50 Hz x 1min. : 50 kV

Nivel de aislación de impulso : 125 kV

Corriente Nominal : 400 A

Características Constructivas

Montaje : vertical u horizontal

Materiales

Base : acero estampado y galvanizado

Cuchillas : cobre estañado, estañado en la zona de contacto

Contactos : bronce estañado

Aisladores : de porcelana vitrificada de color marrón o gris claro

Bornes de conexión : adecuados para cables de aluminio o cobre hasta 150 mm² de sección.

El seccionador deberá disponer de dispositivo de seguridad que garantice su apertura solamente cuando es maniobrado con pértiga.

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante

Procedencia

Tipo y/o Modelo

Normas de fabricación

Condiciones de servicio

Condiciones climáticas

Instalación

Temperatura ambiente

Humedad relativa ambiente

Cota de instalación

Condiciones aceptables del sistema eléctrico al que será conectado

Tensión nominal

Frecuencia nominal

Neutro

Características eléctricas

Tensión nominal

Tensión de servicio

Nivel de aislación

Nivel de impulso

A 50 Hz x 1 min

Frecuencia nominal

Corriente nominal

Corriente admisible de corta duración kA. / seg

Máxima temperatura en los contactos con 10 kA

y temperatura ambiente de 40°C

Peso total

Materiales utilizados

Base

Cuchillas

Contactos

Aisladores

Dispositivo de seguridad de la cuchilla

Bornes de conexión: apropiado para cables de cobre o aluminio hasta 150 mm² de sección.

Grupo generador de emergencia. Tablero de transferencia automática de carga.

El generador de emergencia será del tipo cabinado y estará ubicado en los lugares como se indica en los planos para cada caso. El mismo deberá contar con un mecanismo de

encendido automático en caso de ausencia del suministro de energía de la ANDE, y un tablero de transferencia con control manual en caso de necesitar una alimentación directa a la carga. Deberá contar con un mecanismo de protección contra corto circuito, sobrecarga y no permitir que funcione en paralelo con la red de la ANDE. El proveedor del generador deberá poseer la certificación de calidad ISO 9001 como mínimo. Los Grupos Electroógenos a ser provistos por el Contratista son los siguientes:

ITEM	GRUPOS ELECTROGENOS CABINADOS SEGUN PUESTOS DE DISTRIBUCIÓN
1	Generador N° 1 de 2000 kVA
2	Generador N° 2 de 2250 kVA
3	Generador N° 3 de 1600 kVA

Partes principales del Grupo electroógeno.

Conjunto Motor.

- Sistema de absorción de vibraciones.
- Motor Diesel estacionario refrigerado por agua, de 1500 rpm, con inyección directa de combustible.
- Radiador para 50°C con válvula de purga.
- Partida eléctrica en 12/24 V, con alternador para carga de batería.
- Rotación (según fabricante)
- El Tanque de combustible tendrá una capacidad, como para que pueda funcionar como mínimo de diez horas de funcionamiento a plena carga. Estará ubicado en la base del generador y será entregado con lleno total de combustible.
- Arranque electrónico y alternador para carga de batería de 12 V.
- Cargador estático de batería: inteligente con regulador de carga
- Batería de 12 V.
- Filtro de aire estándar.
- Silenciador industrial, 9dB de atenuación como mínimo. Debe ser montado en forma horizontal encima del generador.
- Provisión, montaje del caño/s de escape/s con el mismo diámetro o mayor que el silenciador.
- Señalización de presión de aceite, nivel de combustible, temperatura, carga de batería.
- Batería con sus conexiones respectivas y soporte adecuado.
- El equipo se proveerá montado de fábrica sobre una base de montaje con aisladores antivibratorios.

Conjunto Generador Trifásico

- Disyuntor de protección con Interruptor Termomagnético tripolar.
- Potencia: de acuerdo a la planilla
- Conexión: estrella con neutro accesible.
- Aislamiento: clase H.

- Grado de protección: IP23 o superior
- Acoplamiento: mono cojinete
- Regulador de tensión: electrónico automático.
- Tensión nominal de 380/220 V.
- Variación de voltaje: +/- 1%
- Frecuencia nominal de 50 Hz.
- Variación de frecuencia: +/- 2,5 %
- Factor de potencia 0,80 mínimo.
- Distorsión armónica no mayor a 5%.
- Instrumentación: tipo electrónico digital con funciones y mediciones mínimas de tensiones de línea y de fase, corriente de fases, frecuencias, indicador de presión de aceite, tensión de batería, hodómetro, conmutador con llave ON/OFF, pulsador parada de emergencia, Leds de señalización de defectos (alta temperatura, bajo nivel de combustible, etc.).
- Certificado: de calidad ISO 9001 como mínimo.
- Garantía: un año como mínimo.
- Sistema de protección y señalización: como mínimo deberá tener una contra sobre carga, corto circuito, baja presión de aceite, baja temperatura, alta temperatura del refrigerante, sobre velocidad, fallo de no arranque, parada de emergencia.

Artefactos de iluminación externa tipo alumbrado público

Armado de los artefactos

El contratista deberá realizar el armado correcto de todos los componentes del artefacto de alumbrado público, empleando para ello personal capacitado y las herramientas apropiadas, debe tenerse especial cuidado en el manipuleo de estos materiales teniendo en cuenta su fragilidad y sensibilidad.

Montaje de los artefactos

El contratista montará los artefactos de alumbrado público, de acuerdo a las indicaciones de los planos, utilizando para el efecto, los medios mecánicos apropiados para la realización segura del trabajo.

El contratista deberá dejar el artefacto en perfecto estado de funcionamiento para lo cual realizará las pruebas necesarias después del montaje en su posición de trabajo.

Es de suma importancia cuidar la orientación del interruptor fotoeléctrico conforme con las indicaciones del fabricante.

Iluminación Exterior

En cada estación de bombeo, la iluminación exterior se realizará con un artefacto alumbrado público LED, de acuerdo a lo indicado en los planos, el comando de este equipo se realizará en forma automática, comandado con un relé fotoeléctrico según la siguiente especificación:

- Material: Carcasa de aluminio fundido, óptica de policarbonato.
- Color: Gris oscuro
- Potencia (W): 100
- Temperatura de Color (K): 4000

- IRC: >70
- Flujo Luminoso (lm): 10000
- Eficiencia (lm/W): 100
- Vida Útil (Hs): 30.000
- Factor de Potencia: 0.9
- Grado de Protección: IP66
- Protección contra impactos: IK08
- Protección contra sobretensiones: hasta 10kV
- Temperatura de Ambiente: -40 hasta +50 °C
- Dimensiones (mm): 453.8x277.2x85
- Diámetro del Brazo (mm): 42-60
- Tensión (V): 220-240

El cableado se realizará en forma aérea con cable preensamblado de dimensiones indicadas en los planos, con soportes adecuados, conectados con conectores dentados. La caja porta equipos será independiente al artefacto.

Caseta del tablero general de fuerza y control – Circuitos de iluminación, tomas y fuerza

En la caseta del tablero, se realizará el montaje de ductos, cableado y montaje de iluminación y tomas. Las instalaciones serán en lo posible embutidas con ductos del tipo conducto metálico galvanizado y bandejas portacables, de dimensiones indicadas en los planos. El cable para las líneas de iluminación y tomas será del tipo multifilar para el caso de ductos embutidos o instalados en forma aparente. En las cajas de iluminación se dejarán chicotes de cable tipo taller de 2x2mm² para la conexión de los artefactos de iluminación. Todos los circuitos de iluminación y tomas serán protegidos con protección termomagnética.

El cable para las líneas de fuerza o electrobombas, y para los circuitos de control, será del tipo NYY tanto en los ductos subterráneos e instalaciones de bandejas portacables y dentro del pozo de bombeo, con la sección indicada en los planos. Las electrobombas deben tener un conductor de tierra independiente de los demás, conectándose todos a la barra de tierra del tablero al que pertenecen. El cableado se realizará en forma aparente en electroductos rígidos metálico galvanizado con conductores NYY según indicadas en los planos.

Iluminación interior

En el proyecto se contempla instalar equipos de marcas reconocidas y de buena calidad en terminaciones. En los ítems de Artefactos de Iluminación interior se debe tener en cuenta la cotización total para la provisión y montaje de toda la estructura portante, los conductores internos, Artefactos de iluminación armado completo, conectores y todos los accesorios eléctricos, electromecánicos y mecánicos para el correcto funcionamiento llave en mano.

Artefacto de iluminación estanco de 2x36W

- Material: cuerpo de policarbonato, difusor de ABS
- Montaje: de adosar
- Potencia (W): 36
- Temperatura de Color (K): 6500

- Flujo Lumínico (lm): 2880
- Tensión (V): 220-240
- IRC: >70
- Grado de Protección IP: 65
- Diámetro (mm): 1200x76x66
- Vida Útil (hs): 20.000
- Factor de Potencia: 0.9

Luminaria led industrial colgante 450X350 mm 100W

- Cuerpo: aluminio, vidrio templado. Apto para montaje en superficies normalmente inflamables
- Potencia (W): 100
- Temperatura de color (K): 6500
- Flujo lumínico (lm): 14000
- Eficiencia Luminosa (lm/W): 140
- Angulo de Haz: 110°
- CRI: >80
- Temperatura (°C): -40...+45
- Vida Útil (Hs): 50.000 (L70B50)
- Grado de Protección: IP65 IK07
- Angulo de Haz: 110°
- Factor de Potencia: 0.95
- Dimensiones (mm): 400x400x92
- Diámetro de Corte (mm): 360x360
- Tensión (V): 220-240
- Seguridad Clase I
- Certificación CE

Luminaria led en aplique a la pared tipo tortuga con foco led

- Material: Aluminio inyectado
- Color: Negro
- Potencia (W): 1x60
- Rosca: E27
- Tensión (V): 220-240
- Dimensiones (mm): 283x162x140
- Grado de Protección: IP54

Reflector con lampara led 100W

- Color: gris oscuro
- Potencia (W): 100
- Temperatura (K): 4000
- Flujo lumínico (lm): 10500
- Eficiencia lumínica (lm/W): 105
- Tensión (V): 220-240
- IRC: >80
- Dimensiones (mm): 246*276*62

- Factor de Potencia: 0.95
- Vida útil (h): 30.000
- Grado de Protección: IP65
- Índice de protección frente a choque: 08

Boca de tomacorrientes

Consiste en la provisión y colocación de cañerías aptas para embutir en mampostería, conductores, cajas de conexión, cajas de tomas simples y toma simple. Los tomas de corrientes utilizados deberán tener una capacidad mínima de 16A/250 V. Serán del tipo F+N+T. Que prohibido utilizar tomacorrientes sin conexión a tierra. Serán todos del tipo americano para fichas planas y circulares como se adjunta en la imagen siguiente.

Para las salidas de tomas de corriente bajo tensiones normales (F+N+T), las cajas se colocarán en posición horizontal, y se ubicarán a 0,60 m sobre el nivel del piso terminado. Para las salidas de los tomas polarizados Shuko (F+N+T) a media altura se colocarán a 1,20 m. En los baños se podrá colocar en forma vertical las cajas de tomas.

Para las salidas de tomas de corriente a media altura, las cajas se colocarán en posición vertical, y se ubicarán a 1.20 m sobre el nivel del piso terminado.

Para las salidas de tomas altos, las cajas se colocarán a 2,2 del nivel del piso terminado. Todos los tomas de corriente a utilizar serán del tipo polarizado con F+N+T. No se podrán utilizar tomas sin conexión a tierra.

Tomacorrientes industriales

Los tomacorrientes trifásicos 3FN+T o monofásicos FN+T industriales a utilizar serán de una capacidad indicada en los planos, serán del tipo adosar hembra. La protección del circuito será igual a la llave Termomagnética de protección del circuito. Las secciones de los conductores serán acordes a la capacidad de la llave termomagnética.

Tomacorrientes Schuko

Los tomas monofásicos tipo Schuko (ver imagen) tendrán una capacidad de 16 A/220 V y los tomas de computadora con puesta a tierra tendrán una capacidad de 10 -16A/220 V como mínimo.

Los cables serán previamente estañados para su conexión en las tomas Schuko o industriales.

4.12.6 Tableros de protección, medición y comando

Generalidades

Los tableros de protección, medición y comando de los equipos, deberán cumplir con las normas BS 5486 Clase 3 IEC 439 y/o equivalentes, y deberán estar asignados a los niveles determinados en las especificaciones para los equipos, sobre un suministro de 380 voltios, trifásico, de cuatro líneas de 50 Hz.

Los tableros deberán ser contruidos de tal forma que el mantenimiento pueda ser efectuado desde el frente. Las entradas de cables y otros accesos deberán ser tal como se detalla en los planos.

Los tableros deben ajustarse a lo indicado en el numeral **TABLEROS** de estas especificaciones, y a no ser que se indique otra cosa, los mismos no deberán superar la altura de 2000mm.

Las palancas de operación, botones, los medidores y otros equipos utilizados con frecuencia deberán estar a no menos de 500mm y a no más de 1700mm por encima de la base del panel.

Todos los componentes internos deberán estar colocados sobre placas de montaje. Estas placas deberán estar ajustadas en la parte trasera de las secciones individuales, sobre pilares de soporte si fuere necesario, para proveer de fácil acceso para el mantenimiento.

En los tableros irán alojados los siguientes componentes:

- Descargador de sobretensión de Baja Tensión trifásico, de 12,5kA/65kA, conectado al sistema de tierra como se indican de los planos, para protección de fuerza motriz y semiconductores.
- Interruptor automático termomagnético de protección del circuito de potencia. Será de corte omnipolar y dispondrá de un módulo de protección contra sobre intensidades y cortocircuitos.
- Aparatos de medida con: Voltímetros y Amperímetros para consumos y tensión de la Estación de Bombeo y Planta de Tratamiento.
- Relevadores protectores contra sobre/sub-tensión, desequilibrio de fase y falta de fase.
- Seccionador bajo carga para protección de alimentadores a motores y electrobombas: Base para fusibles para montaje sobre riel DIN normalizado de 35mm.
- Contactores, relés de protección térmica y arrancadores suaves.
- Módulo informático de Mando y Vigilancia, tipo PLC (Controlador Lógico Programable).
- UPS Sistema de Potencia Ininterrumpida.
- Pulsadores de arranque y paradas manuales
- Indicadores luminosos de funciones y alarmas.
- Protecciones y contactores para circuitos auxiliares de funcionamiento del PLC.

Tableros

Los Tableros o paneles consistirán en una estructura metálica de medidas indicadas en los planos construida en chapa N° 14 con puerta frontal, desmontable, con tratamiento anticorrosivo y acabado en pintura nitrocelulosa.

Estos serán dimensionados, de manera tal que contengan a los accesorios que deben ser montados en ellos, debiendo poseer una reserva de espacio del 30% y una zona libre a su alrededor de 10 cm para el cableado. Junto a cada disyuntor y/o seccionador se pondrán identificaciones de los circuitos que operan.-

En el interior de las cajas, se dispondrán las barras distribución de cobre pintadas montadas sobre aisladores con sus respectivos soportes, con protección de acrílico o PVC y las bases para disyuntores.

Las cajas llevarán una contratapa de 2 mm de espesor de PVC o acrílica, con orificios adecuados para el paso de dispositivos de accionamiento de los disyuntores, la colocación o extracción de esta contratapa deberá efectuarse fácilmente, y sin peligro de contacto con las partes que se encuentran bajo tensión. Los tableros deberán estar identificados con rótulos de plástico, que indiquen el nombre del mismo y el número de circuito y la función de cada uno de los disyuntores

Todos los tableros llevarán barras de distribución de corriente para la fase R, S y T, barra de neutro común y barra de tierra.

Los tableros deberán contar con porta planos para guardar los esquemas de conexión de los tableros.

Todas las salidas del tablero se realizarán con borneras de montaje sobre riel DIN ubicadas en la parte inferior del tablero, con las correspondientes señalizaciones.

Para mayor facilidad de operación los protectores en los tableros se agruparán de acuerdo a las áreas a las que sirven los correspondientes circuitos.

Disyuntores automáticos

Serán del tipo termomagnético, de caja moldeada o montables sobre riel DIN, de capacidad de conducción y cortocircuito adecuada de acuerdo a los esquemas de proyecto. Serán de marca renombrada de procedencia europea.

Los disyuntores de corte principal de los tableros indicados deberán contar con contactos auxiliares para accionar la alarma de disparo.

Los disyuntores de 63 A o más deben ser no menor a 10kA, su vida útil debe ser no menor a 20.000 maniobras. Conexión por bornes de caja IP20 como mínimo y mayor de acuerdo al ambiente.

Fusibles ultrarrápidos

Objeto

Estas especificaciones técnicas tienen como objetivo definir las condiciones mínimas necesarias que deberán cumplir los fusibles ultrarrápidos para la protección de motores eléctricos

Características ambientales

Clima : Subtropical

Temperatura máxima del aire: 45 °C

Humedad Relativa ambiente Máxima : 95 %

Características Constructivas

Los fusibles ultrarrápidos deberán ser contruidos para su utilización en servicio continuo y deberán ser de alta fiabilidad, precisos y seguros en su funcionamiento, así como de larga durabilidad.

Deberán ser sometidos a rigurosos controladores de calidad, a través de ensayos siguiendo las recomendaciones de la norma IEC 269-2-1

Clase de servicio: gC/gL

Elemento Fusible de plata o cobre con deposiciones de estaño

El fusible deberá poseer un indicador de fusión que actúe cuando el elemento se haya fundido

Características Eléctricas

Tensión Nominal de Trabajo600 VCA

Tensión de Diseño.....690 VCA

Frecuencia Nominal.....50 Hz

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante.....

Procedencia.....

Tensión Nominal.....

Rango de Frecuencia de Operación.....HZ.

Tamaño (Largo Ancho y Altura)

Peso Aproximado

Arrancadores suaves

Objeto

Estas especificaciones técnicas tienen como objetivo definir las condiciones mínimas necesarias que deberá cumplir el arrancador suave que será utilizado para el arranque y parada de motores eléctricos, en arranques clase 10

El Arranque de motores será del tipo a tres conductores

El arranque tendrá un circuito estándar de protección de semiconductores por medio de Fusibles y sobrecarga por medio de relevadores de protección térmica.

Características ambientales

Clima : Subtropical

Temperatura Máxima de Trabajo :60 ° Centígrados

Temperatura Mínima : 0 ° Centígrados

Características Constructivas

Los arrancadores suaves deberán ser contruidos para su utilización en servicio continuo y deberán ser de alta fiabilidad, precisos y seguros en su funcionamiento, así como de larga durabilidad.

Deberán ser sometidos a rigurosos controladores de calidad, a través de ensayos siguiendo las recomendaciones de la norma IEC 60947-4-2.

Sistema integrado de contactos de puenteo para reducir al mínimo la potencia de perdidas

Selección de diversos tipos de parada

Panel con Display gráfico de varias líneas, control por menú e iluminación de fondo

Protección electrónica contra sobrecargas del motor y autoprotección del aparato

Señalización de Estado de funcionamiento y avisos de fallas

Posibilidad de Comunicación con PC para programación de parámetros

Conexión a redes industriales (Profibus DP o Modbus)

Tensiones de red hasta 690 V, 50 HZ +- 10 %

Ventilación Forzada

Accionamiento por medio de entradas digitales

Características Eléctricas

Tensión Nominal de Trabajo.....600 VCA

Tensión de mando220 VCA

Numero de Fases.....3 (tres)

Frecuencia Nominal.....50 Hz

Tensión asignada de aislamiento.....Mayor de 660 V

Posibilidad de ajuste de tensión de Arranque de 20 % a 100 %

Tiempo de Arranque mayor a 330 seg.

Tiempo de Frenado Controlado de hasta 330 seg

Limitación de la Intensidad de Arranque de hasta el 550 %

Marcha lenta a izquierda/derecha

Control de Par de parada del 10 % al 100 %

Par de Frenado Dinámico del 20 % al 100 %.

Funciones de Protección

Disparo por Sobrecarga Térmica

Sensibilidad a la falta de fase mayor al 40 %

Aviso de Sobrecarga

Reposición y recuperación manual y automática

Tiempo de reacción ante falta de red en el circuito de carga menor a 200 ms.

Compatibilidad Electromagnética

Según Norma EN 60947-4-2

Interferencia Radioeléctricas (Campos Electromagnéticos de HF) según Norma EN 61000-4-3.

Selectoras y botoneras

Objeto

Estas especificaciones técnicas tienen como objetivo definir las condiciones mínimas necesarias que deberán cumplir los selectores y botoneras para su colocación en Tableros de Fuerza y Mando de Motores Eléctricos

Características ambientales

Clima : Subtropical

Temperatura máxima del aire: 45 °C

Humedad Relativa ambiente Máxima : 95 %

Características Constructivas

Los Selectores y botoneras deberán ser contruidos para su utilización en servicio continuo y deberán ser de alta fiabilidad, precisos y seguros en su funcionamiento, así como de larga durabilidad

Deberán ser sometidos a rigurosos controladores de calidad, a través de ensayos siguiendo las recomendaciones de la norma **IEC 60947-5-1**

Clase de Protección IP40

Diámetro 22 mm

Contactos Auxiliares de las Botoneras 1NA + 1 NC

Características Eléctricas

Tensión Nominal de Trabajo: 230 VCA

Vida Útil Eléctrica según Norma IEC 60947-5-1 mayor a 7000 maniobras

Vida Útil Mecánica: Pulsador Instantáneo: 500.000 maniobras

Conmutadores: 200.000 maniobras

Frecuencia Nominal: 50 Hz

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante.....

Procedencia.....

Tensión Nominal.....

Vida Útil Eléctrica.....

Vida Útil Mecánica

Disyuntores termomagnéticos

Objeto

Estas especificaciones técnicas tienen como objetivo definir las condiciones mínimas necesarias que deberán cumplir los disyuntores termo magnéticos para su colocación en Tableros de Fuerza y Mando de Motores Eléctricos

Características ambientales

Clima : Subtropical

Temperatura máxima del aire: 45 °C

Humedad Relativa ambiente Máxima : 95 %

Características Constructivas

Las Termomagnéticas deberán ser contruidos para su utilización en servicio continuo y deberán ser de alta fiabilidad, precisos y seguros en su funcionamiento, así como de larga durabilidad

Deberán ser sometidos a rigurosos controladores de calidad, a través de ensayos siguiendo las recomendaciones de la norma **IEC 60898**

Clase de Protección IP20

Características Eléctricas

Tensión Nominal de Trabajo: 230 VCA

Capacidad de Corto Circuito: 10 kA

Posición de Montaje : Vertical

Frecuencia de Trabajo: 50 HZ

Planilla de Datos Garantizados

Fabricante.....

Procedencia.....

Tensión Nominal.....

Vida Útil Eléctrica.....

Vida Útil Mecánica.....

Frecuencia de Trabajo

Temperatura de Trabajo

Arranque directo y/o suave

En los planos se indican las potencias, el tipo y los requisitos especiales para cada componente del arranque directo y/o suave.

El arreglo de los componentes, terminales, etc. deberá ser idéntico en cada tipo de arrancador. Cada arrancador deberá estar compuesto de los siguientes rubros principales:

- Juego de barras colectoras o alimentadoras;
- Seccionadores fusibles bajo carga para fusibles tipo NH para protección contra corto-circuitos de los alimentadores a electrobombas;
- Juego de Contactores de potencia con contactos auxiliares y dispositivos de tiempo según se requiera;
- Relevadores de protección térmica contra sobrecarga, para electrobombas indicadas en los planos;
- Arrancador suave electrónico (Soft Starter), para las electrobombas indicadas en los planos.
- Medidor de horas de servicio;
- Juego de botones para "ARRANQUE" y "PARADA";
- Juego de bornes de conexión;
- Juego de lámparas indicadoras, como sigue:
 - 1 (una) Amarilla = "Motor en Marcha"
 - 1 (una) Roja = "Falla de Motor"

Cableado interno del tablero

El cableado interno deberá estar aislado con cables de PVC conforme a las normas BS 6231 y/o equivalentes, a 600V grados. Los cables deberán tener conductores de cobre trenzado. El tamaño mínimo del conductor deberá ser de 1.0 mm².

Tensión (V) Color

24 Violeta

Neutro Celeste

220 - Fase R Rojo

220 - Fase S Blanco

220 - Fase T **Negro**

Tierra Amarillo/Verde-amarillo

Todos los cables deberán tener una terminación plegada, y deberán ser identificados mediante anillos indicadores de plástico en ambos extremos.

Todos los anillos indicadores deberán estar referenciados a sus respectivos diagramas esquemáticos y de canalización.

Los circuitos de energía deberán estar segregados de los cables de bajo voltaje/baja energía.

Empaque de los cables y bornes de conexión

Los cables deberán terminar sobre un empaque de protección que deberá tener una abertura mínima de 300mm para el acodamiento de los cables, etc., y deberá tener un tamaño adecuado para permitir que cualquier cable pueda ser removido sin remover los demás.

Donde sea necesario, se proveerán soportes de apoyo y fijación para los cables.

Los núcleos de repuesto deberán ser terminados adecuadamente.

Los bornes de conexión deberán ser de un tipo que provea una agarradera positiva mecánica sobre la conexión, totalmente envuelta y adecuada para ser montada sobre rieles DIN normales.

Los cables de los instrumentos deberán acabar en bornes de cadena articulada.

Los cables de 10 mm² en adelante deberán acabar en bornes tipo botón.

Los bornes principales de ingreso de energía, y todos los bornes utilizados para voltajes de 110V en adelante, deberán ser acondicionados con etiquetas de prevención adecuadas.

Se deberán proveer bornes separadas en las cercanías del empaque de protección, para todas las conexiones de ingreso y egreso.

Todos los bornes y sus tableros deberán ser identificados y deberán corresponder a los diagramas esquemáticos y de canalización apropiados.

Se deberá prever la instalación de un mínimo de 10 o 10% (cualquiera sea mayor) bornes de conexión adicionales a ser utilizadas en el futuro.

Barra y conexiones de tierra

Una barra de cobre para tierra se deberá abulonar a la estructura principal, siguiendo el ancho de cada tablero. Todos los empalmes deberán estar abulonados con un mínimo de dos bulones.

Todas las partes metálicas del equipo, incluyendo las puertas, armazones oscilantes, empaques enchapados, etc., deberán estar conectadas sólida y continuamente a la barra de tierra.

Interruptores de circuitos

Una vez instalados, los interruptores de circuito deberán ser capaces de transportar continuamente la máxima corriente asignada.

Los interruptores de circuito deberán cumplir con las normas BS 4752: 1977 categoría P2 y/o equivalentes, y deberán ser capaces de soportar el nivel de falla del sistema tal como está especificado.

Los interruptores de circuito deberán ser colocados con un sistema de protección de acuerdo a las especificaciones.

Interruptores de fusibles

Los interruptores de fusibles deberán cumplir con la norma BS 5419 y/o equivalente, del tipo termo-magnético o similar, capaces de cortar la corriente.

Se deberá prever la conexión de todos los contactos auxiliares necesarios, y se proveerá un mínimo de dos contactos auxiliares de repuesto por cada unidad.

Contactores

Los Contactores deberán ser de triple polo, con interruptor al aire, e interruptor de voltaje incorporado, de acuerdo a la norma BS 5424, Parte 1, 1977 Clase 0,1, categoría de utilización AC3 y/o equivalente, y deberán estar completos con un juego de contactos de repuesto como mínimo.

Los Contactores de los arranques de motor para reversa, autotransformadores, etc., deberán estar trabados mecánica y eléctricamente.

Protección y reposición

Los circuitos de arranque de motor deberán incorporar como mínimo, un relevador de protección contra sobrecargas térmicas con su respectiva protección unifásica. El relevador deberá ser ajustable y deberá resistir la calibración en términos de carga total de corriente del motor.

Se deberán proveer contactos auxiliares, y como mínimo se deberá incluir un juego de contactos "volt free" de repuesto.

Los relevadores de sobrecarga deberán ser repuestos manualmente mediante un botón de sobre-corriente de color rojo o blanco, en concordancia con la norma BS 4099 y/o equivalente, montado sobre la superficie de la sección de arranque. Este botón de reposición deberá reponer eléctricamente el relevador de sobrecarga.

Contadores de horas de servicio

Los indicadores de horas de servicio deberán ir montados al ras, tener seis dígitos, y ser del tipo sincrónico.

Botones de accionamiento

Los botones de arranque deberán ser de color verde, y ser efectivos solamente en circuitos seleccionados, principalmente circuitos de control manual.

Los botones de parada deberán ser de color rojo, y ser efectivos todo el tiempo, sin importar la posición de la perilla de selección.

Instrumentos de medidas

Los instrumentos indicadores, deberán ser de forma cuadrada (96 mm² en la escala bexel de 150 mm), para cumplir con las normas DIN 43700, DIN 43802, y otras normas internacionales basadas en las DIN, con voltímetros y amperímetros con escalas de deflexiones completas de aproximadamente un tiempo y medio más de indicación de trabajo.

El amperímetro deberá mostrar la verdadera corriente del tablero/motor, independientemente de la corrección del factor de potencia, y además deberá contar con una adecuada escala en amperios, de tal forma que la corriente total de carga de trabajo constituya aproximadamente las tres cuartas partes de la escala, con un cálculo de sobrecarga seis veces superior para el arranque del motor.

Rótulos y clasificaciones de los componentes del tablero

Todos los componentes del tablero, por ejemplo, interruptores, medidores de tiempo, fusibles, etc., deberán ser rotulados claramente para corresponder a los diagramas esquemáticos o de canalización apropiados.

Los rótulos deberán ser fijados a los equipos con anterioridad a los ensayos finales.

Los rótulos deberán ser fabricados de los siguientes materiales:

- ✓ **Rótulos para la superficie externa del Tablero**

Plástico transparente de 3 mm de espesor, grabados en la parte posterior, cuyos colores para las letras y el contorno deberá ser acordado con la fiscalización.

- ✓ **Rótulos para el interior del Tablero de control.**

Plástico laminado, grabado con letras negras sobre fondo blanco.

Los rótulos de advertencia deberán estar grabados con letras blancas sobre fondo rojo, precedidos por el símbolo del relámpago, de acuerdo con la norma BS 5378 y/o equivalente.

Todos los rótulos deberán ser fijados con tornillos embutidos enchapados en cromo. No se aceptarán rótulos autoadhesivos.

Todos los rótulos internos que designen componentes deberán ser fijados a equipos no removibles.

Lámparas indicadoras

Las lámparas indicadoras del tablero deberán ser de Neón, y deberán estar adecuadamente ventiladas y dispuestas de tal forma que puedan ser fácilmente removidas desde el frente del panel, sin necesidad de herramientas especiales.

Las lentes deberán ser de plástico rígido. Todas las lámparas deberán ser provistas con un dispositivo de ensayo.

Colores de las Lámparas Indicadoras

Normalmente, los colores de las lámparas deben cumplir con los requerimientos de la norma BS 4099 y/o equivalente, por lo tanto:

✓ **BLANCO - Listo - Suministro de Energía Disponible**

La planta está lista para funcionar; las trabas, etc. están hechas, p.e., Suministro encendido, Listo para Funcionar, Parado, Cerrado.

✓ **VERDE - Sistema Funcionando/Encendido/Condición Normal**

✓ **AMBAR - Condiciones Anormales en la Planta**

Podría requerirse algún tipo de acción por parte del operador. Puede ser utilizada como una primera etapa de alarma, cuando se utiliza el rojo como una segunda etapa.

✓ **ROJO - Serias Condiciones de Alarma en la Planta/Fallas.**

Se requiere urgente acción del operador para normalizar las condiciones. Puede ser usada como una segunda etapa de alarma, cuando el ámbar es utilizado como una primera etapa.

✓ **AZUL - Otras funciones - Según se especifique.**

Ductos

Instalaciones aparentes de interior y exterior

Los ductos de iluminación se realizarán con tubos de acero galvanizado de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos x 6 m, con sus accesorios, para cambios de dirección, cajas de conexión, soportes para artefactos, las curvas se pueden mecanizar en obra, así como las roscas para uniones.

Los soportes serán del tipo GRAMPA D, galvanizada, con tornillo, fijados con tarugos y tornillos a la pared, o grampa estribo sujeta a un riel DIN.

Instalaciones embutidas

En instalaciones embutidas se utilizarán los ductos de plástico de PVC antillama de uso eléctrico, tipo conduit, de dimensiones indicadas en los planos, pero nunca menores a 3/4" de diámetro. Los cambios de dirección y acometida a cajas se deberán realizar con sus correspondientes accesorios.

Instalaciones subterráneas

Los electroductos a ser utilizados deben cumplir con las correspondientes Especificaciones Técnicas de la Ande EETT 19.01.16 "Caño de Polietileno Tipo PEAD y Accesorios" y la Instrucción Técnica de Distribución ANDE 30.10.30.

Los electroductos se deberán instalar obedeciendo los diámetros y las distancias indicadas en los diseños correspondientes y las recomendaciones de los reglamentos de la ANDE, de acuerdo a la función de los conductores que tendrán.

El fondo de la zanja se deberá aplanar convenientemente y posteriormente, se colocará una capa de arena lavada de 10 cm aproximadamente de espesor, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos en forma horizontal como se indica en los diseños.

Durante el tendido de los electroductos, sus extremos deberán ser mantenidos tapados convenientemente, estos tapones deberán ser de fácil remoción.

Los empalmes entre conductos deben ser realizados por medio de conexiones adecuadas de PEAD, debidamente vedadas con cintas mastic y recubiertos con cinta de protección o película de PVC, de manera a asegurar la estanqueidad del empalme.

Durante la instalación de los conductos, para que estos sean mantenidos en forma recta y con el espaciamiento especificado entre sí, se deberán utilizar separadores (EETT ANDE 19.01.16). Estos separadores deben ser colocados cada 8 m. El alineamiento de los mismos es de fundamental importancia para el tendido de los cables.

Por encima del banco de electroductos se colocarán otra capa de arena lavada con espesor de 5cm y protección mecánica de ladrillos.

Debe ser instalada una cinta de advertencia, de polietileno (EETT ANDE 19.01.16), 20cm por debajo del nivel del suelo.

Antes de la carga de los conductores, todos los electroductos deberán tener sus extremidades bloqueadas por intermedio de tapones apropiados de PEAD (EETT ANDE 19.01.16), estos tapones deberán ser de fácil remoción.

Los electroductos, en su montaje deben ser instalados con alambre guía galvanizado, con carga de ruptura adecuada, destinado para la tracción del cabo guía en el tendido de los conductores. El mencionado alambre de acero galvanizado debe cumplir con lo establecido en las especificaciones técnica de la Ande EETT 10.02.04 "Alambre de Acero Galvanizado".

En las embocaduras de las líneas de electroductos a los registros y a las fosas de los puestos de transformación subterráneos, se debe realizar una terminación adecuada de forma acampanada y con terminales apropiados PEAD.

En la llegada a los registros, los electroductos deben hacer un ángulo de 90° con la pared de los mismos, en lo posible.

Profundidad del banco de electroductos

Se considera como profundidad, la distancia entre el nivel del suelo y la parte superior del banco de conductos PEAD, la cual debe ser de 0.80m.

Cajas de paso, de conexión y de llaves

Instalación aparente

En instalaciones aparentes, las cajas serán de acero galvanizado o fundición de aluminio, con tapas aseguradas con tornillos. Las dimensiones están indicadas en los planos.

Instalación embutida

En instalaciones embutidas, se utilizarán cajas plásticas apropiadas resistentes a las llamas, con tapas plásticas, con soportes metálicos.

Cables multifilar y flexibles

Para alimentación de ramales de los circuitos, se utilizarán cables multifilares lanzados dentro de ductos.

También se utilizarán cables flexibles o tipo taller para los chicotes de conexión a los artefactos desde las cajas.

Serán del tipo antillana, de aislamiento 600V y para el caso de cables multifilares se respetará siempre el siguiente código de colores

NEUTRO	Celeste
FASE 1	Rojo
FASE 2	Blanco
FASE 3	Negro
TIERRA	Verde o Verde amarillo

No se utilizarán cables multifilares en bandejas o rieles.

Cables de fuerza

Para alimentación a tableros y circuitos, serán del tipo XLPE antillana, aislamiento 1kV, su instalación se realizará sobre bandejas o en canales apropiados dispuestos en el suelo.

Para su instalación en bandejas se debe tener en cuenta el apropiado agrupamiento de cables y su separación espacial.

Para su instalación en canales en el piso se debe considerar además una separación vertical de los conductores para el caso que, por la cantidad, se deban montar varias capas de cables.

Todos los cables de fuerza que vayan enterrados se llevarán en ductos de polietileno con una protección mecánica formada por una capa de 5 cms de arena lavada sobre a cuál se tenderán los ductos y sobre estos se colocará una capa de 10 cm de arena lavada, ladrillo y relleno natural hasta la boca de la zanja. Todo esto se compactará con máquina.

Los cables de fuerza llevarán identificadores en las terminaciones y en la bandeja para facilitar la identificación. En las bandejas estos identificadores se colocarán cada 30 mts. Los identificadores pueden ser metálicos o plásticos tipo HELLERMANN unidos con collarín, así como calcomanías laminadas de las impresoras de mano Brother.

Las conexiones dentro de los tableros de todos los circuitos se realizarán con punteras o terminales a compresión.

4.12.7 Sistema de puesta a tierra (PAT)

Todas las instalaciones eléctricas deben tener un sistema de puestas a tierra que lleve en consideración la equipotencialidad de las masas metálicas expuestas en una instalación eléctrica. Todos los sistemas deben atender a las normas ABNT NBR 13.534, NBR 5410 y NBR 5419, en lo que habla respecto al sistema de puestas a tierra.

Las jabalinas serán de longitud mínima de 2,4m. tipo Copperweld, con un recubrimiento de cobre de 0,254mm. Todas las uniones de jabalina y cable o cable y cable deberán hacerse con soldadura exotérmica CADWELD.

Estará a cargo de la Contratista la provisión, colocación y conexión de los siguientes componentes del sistema de puesta a tierra:

- Puesta a Tierra de equipos sensibles de baja tensión: Para unión entre el sistema de PAT de señales débiles y la barra de tierra Equipotencial Principal de los Racks, se utilizará cable de cobre desnudo de 50 mm², enterrado mínimo a 0,60 metros de profundidad. Desde la barra de tierra de dicho tablero, se ecualizarán todas los componentes electrónicos de señales débiles. La resistencia máxima entre los elementos protegidos y la puesta a tierra deberá ser menor a los 1 (cinco) Ohmios medidos en cualquier época del año, debiéndose instalar la cantidad de jabalinas necesarias para obtener el valor arriba indicado (se puede tomar como esquema básico y cantidad mínima el que figura en los planos). Se tendrá en cuenta la separación entre jabalinas, debiendo dicha separación ser mayor al doble de la longitud de la jabalina, para evitar la influencia mutua entre ellas. Las uniones entre las jabalinas y los cables de cobre desnudo de 50 mm² se realizarán con soldadura cuproaluminotérmicas.
- Puesta a tierra de los Transformadores y Generadores. En lo que respecta a la Puesta a tierra del Transformador, se tendrá un sistema de tierra análogo al anterior cuya resistencia deberá ser menor a 1 ohmios, medidos en cualquier época del año. Para llegar a este valor óhmico se utilizarán jabalinas de cobre como sean necesarias en la cantidad mínima indicada en la planilla de cómputo y presupuesto y en los planos. Las uniones entre las jabalinas y los cables de cobre desnudo de 50 mm² se realizarán con soldadura cuproaluminotérmicas. Para las uniones equipotenciales se usarán igual medida de conductor de cobre desnudo de 50 mm² y respectivamente según se indican en los planos.
- Puesta a tierra del pararrayos: para cada caso se proyectan los sistemas en los planos aplicados. Tendrán sistemas de Pararrayos según los detalles del plano.
- Todas las mallas de tierra deberán ir conectadas a una barra para realizar la equipotencialidad del sistema. La barra será de 50x5 mm y 0.5 m. de largo, la que se encuentra los lugares indicados en los planos. De esta barra parten los conductores que unen a las barras de tierra de cada tablero.

En los ítems de del Sistema de Puesta a Tierra y Ecualizaciones y Pararrayos respectivamente se debe tener en cuenta la cotización total para la provisión y montaje de toda la estructura portante, los conductores de cobre, jabalinas de alta camada para las mallas de tierra, los soportes, herrajes, aisladores, barras de cobre, tableros, las soldaduras exotérmicas, y todos los elementos eléctricos, electromecánicos y mecánicos para el correcto funcionamiento llave en mano.

Instalación de pararrayos

Se instalarán los pararrayos del tipo Franklin y del tipo jaula de Faraday con astas cromadas conectadas a mallas de conductores de cobre desnudo mediante soldaduras exotérmicas en los techos indicados en los planos según las siguientes especificaciones mínimas exigidas:

Para espacios abiertos, y en ubicaciones estratégicas para la protección de equipos, se utilizaron torres de 20 m de altura con captadores del tipo Franklin Blunt. Estará ubicado

en la parte más alta del Techo debiendo ser colocado por un caño galvanizado y sujeto por medio de abrazaderas a la pared de hormigón armado del tanque. La bajada del pararrayos al sistema de puesta a tierra será la más recta y corta posible, para ello se utilizará un conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección, sin empalmes, estará sujeta a la pared por medio de aisladores del tipo de porcelana, colocadas en la distancia según se indica en el plano. Dicha bajada siempre estará soldada a una jabalina de cobre situada en el suelo y tendrá una malla tipo contrapeso con conductor de cobre de 50 mm² y jabalinas de alta camada de cobre de 2,4 mts x 5/8"x254um según se indica en el plano. Los últimos tres metros de bajada serán protegidos con un caño del tipo PVC tipo roscable para evitar daños mecánicos al conductor y/o contactos ocasionales de las personas.

Para los Gasómetros se utilizan mástiles de captación con punta cromada de forma tal que delimitan un área rectangular de protección. Los mástiles están separados a 30 metros de distancia entre dos consecutivos, y éstos tienen 30 metros de altura.

Cada digestor está protegido por dos captadores diametralmente opuestos sujetos a la parte lateral de la estructura del tanque por medio de elementos de fijación. Cada captador es de con terminación en punta cromada y tiene 10 metros de altura contando desde la parte superior de la estructura lateral del tanque.

Las edificaciones están protegidas por Pararrayos tipo jaula de Faraday con astas puntas de captación de 60 cm de altura, ubicados en las esquinas superiores de los mismos. Además, para cada edificio, existe un mallado de protección conformado por cuadrículas de 10 metros de lado y ubicados en la parte superior de los mismos: será construida con malla de conductor de cobre desnudo de 50 mm² en los techos de cada edificio indicado en los planos, y serán unidos mediante unión mecánica a las astas de 60 cm de largo construidas a partir de jabalinas de alta camada y serán cromadas. El cruzamiento entre cables correspondiente a la malla del techo será por medio de unión mecánica. Las astas deberán estar instaladas de forma vertical y rígidamente unidas a la estructura del techo, el diseño de este herraje soporte deberá ser adaptado a cada techo a partir del soporte con diseño estándar que se adjunta en los planos. La bajada de este sistema de pararrayos será con conductor de cobre desnudo de 50 mm² y estará soldada a la malla del techo y a una jabalina de cobre situada en el suelo. La malla de la puesta a tierra del sistema de pararrayos será del tipo contrapeso con conductor de cobre de 50 mm² y jabalinas de alta camada de cobre de 2,4 mts x 5/8"x254um según se indica en el plano. Los últimos tres metros serán protegidos con un caño del tipo PVC tipo roscable para evitar daños mecánicos al conductor y/o contactos ocasionales de las personas.

En los ítems de provisión, instalación y puesta en funcionamiento del Sistema de Pararrayos respectivamente se debe tener en cuenta la cotización total para la provisión y montaje de toda la estructura portante, los conductores de cobre, jabalinas de alta camada para la malla de tierra, los soportes, herrajes, aisladores, caños galvanizados y de pvc, las soldaduras exotérmicas, y todos los elementos eléctricos, electromecánicos y mecánicos para el correcto funcionamiento llave en mano.

4.12.8 Acabados y remates

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección de Obra, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno, cuanto se expone a continuación:

- Limpieza total de canalizaciones, luminarias, cuadros y demás elementos de instalación.
- Evacuación de restos de embalajes, máquinas y accesorios utilizados durante la instalación.
- Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricos o sus accesorios, situados en puntos críticos o en período de oxidación.

4.13 EETT de instrumentación y control

4.13.1 Especificaciones generales

1. Modos de funcionamiento

1.1 Funcionamiento manual

La característica esencial de este modo de funcionamiento será que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc.) será tomada a su voluntad por el operador y ordenada al sistema mediante el accionamiento de elementos manuales de mando (botoneras, potenciómetros, etc.).

La maniobra será ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc.) sin otra limitación que los enclavamientos de seguridad tales como boyas de nivel mínimo en pozos, finales de carrera en compuertas o válvulas, etc. para evitar daños involuntarios al equipo.

Este modo de funcionamiento admitirá dos opciones: manual local y manual remoto. La opción manual local será obligatoria en todos los casos, en tanto que la opción manual remoto podrá ser o no considerada.

La opción manual local implicará que los elementos manuales de mando estén ubicados a pie de máquina, en tanto que, la opción manual remota implicará que estén ubicados distantes de la máquina, por ejemplo, en un CCM, en un pupitre de control, etc.

Cuando la instalación contemple el uso de PLC's y de un PC conectado a ellos, incorporando un programa supervisor, existirá también la posibilidad del modo de funcionamiento manual remoto a través de aquellos.

En este caso, la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc.) será tomada a su voluntad por el operador, siendo ordenada al sistema mediante el teclado del PC, transmitida a la instalación a través del PLC conectado al anterior y ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc.) sin otra limitación, al igual que en los casos anteriores, que los enclavamientos de seguridad tales como boyas de nivel mínimo en pozos, finales de carrera en compuertas o válvulas, etc. para evitar daños involuntarios al equipo.

1.2 Funcionamiento automático

La característica esencial de este modo de funcionamiento será que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc.) será tomada por los elementos de automatización previstos (relés, temporizadores, etc. en el caso de lógica cableada o un PLC en el caso de lógica programada) y transmitida al sistema por medio de la apertura o cierre de contactos, señales analógicas, etc.

La maniobra será ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc.) sin intervención del operador y sin otra limitación que los enclavamientos de seguridad tales como boyas de nivel mínimo en pozos, finales de carrera en compuertas o válvulas, etc. para evitar daños involuntarios al equipo.

1.3 Selección del modo de funcionamiento o maniobra

Cuando un equipo deba admitir otro modo de funcionamiento además del manual local (obligatorio en todos los casos) la selección del mismo se hará mediante un selector

"Local-Remoto", entendiéndose que la opción "Remoto" deja el equipo a voluntad de las restantes opciones.

Dicho selector, por su parte, podrá estar instalado a pie de máquina, en el CCM correspondiente o en un pupitre de control, según los casos.

2. Diseño de los circuitos

En general, las instalaciones de automatización se diseñarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Todos los circuitos de mando, señalización y control funcionarán a través de transformadores de aislamiento de 380 Vca/ 220 Vca.
- Del secundario de dichos transformadores de aislamiento saldrán al menos dos circuitos, uno para mando y control de las máquinas, y el otro para pilotos de señalización. Cada circuito tendrá protección magnetotérmica independiente.
- Si el sistema de automatización incluye controlador lógico programable (PLC), las tarjetas del mismo se alimentarán a través de una fuente de alimentación estabilizada de 220 Vca/24 Vcc que a su vez lo hará a través de un transformador de aislamiento.
- Los pilotos de señalización de estados de funcionamiento, aviso de disparo de protecciones u otros, serán tipo led de alta luminosidad.
- El circuito de mando y control de cada máquina, válvula, compuerta, etc. irá protegido por un interruptor automático magnetotérmico unipolar independiente e incluirá un relé de vigilancia activa.
- La alimentación del relé de vigilancia activa de cada máquina se hará a través del interruptor automático magnetotérmico de protección del mando y control de la misma, de un contacto auxiliar del automático magnético III de protección del motor, del contacto de apertura del relé térmico o electrónico correspondiente y de los contactos de elementos de protección tales como limitadores de par o sondas de temperatura si los hubiera, todos ellos conectados en serie. Se pretende con ello, que el disparo o apertura de cualquiera de las protecciones o la rotura de un conductor, haga desactivarse dicho relé, que en condiciones normales deberá estar activo, alertando de la anomalía.
- El mando y control de cada máquina, válvula, etc. será alimentado a través del interruptor automático magnetotérmico de protección del mando y control de la misma y de un contacto de apertura del relé de vigilancia activa, de modo que la desactivación de este último imposibilite el funcionamiento de la máquina.
- Los elementos de seguridad tales como boyas de nivel mínimo en pozos, finales de carrera en compuertas o válvulas, presostatos, etc. actuarán directamente sobre la lógica cableada, de modo que cualquiera sea el modo de funcionamiento, la máquina quede protegida de maniobras peligrosas para su integridad.
- Cuando la automatización corresponda a un centro de control de motores de tipo compartimentado con módulos extraíbles, los relés de enclavamiento comunes a varias máquinas (p.ej. boyas comunes a varias bombas) se instalarán en un panel independiente de aquellos. Se pretende con esto, evitar que la extracción del módulo en que pudiesen ir dichos relés dejase al resto de máquinas dependientes de ellos, carentes de parte de su lógica de funcionamiento.

- Todos los equipos dispondrán en su entorno inmediato de un pulsador de parada con retención, que enclavará el funcionamiento del equipo cualquiera sea su modo de funcionamiento (manual local, manual remoto o automático).

3. Funcionamiento automático con PLC. Entradas y salidas

En general, las entradas y salidas serán las siguientes:

a) Motores con un solo sentido de marcha

- Dos entradas digitales para confirmación de marcha y aviso de desactivación del relé de vigilancia activa.
- Si el motor admite mando remoto (manual o automático), una entrada digital para indicación de la selección del mismo.
- Una salida digital para orden de marcha.

b) Motores con doble sentido de marcha (compuertas y válvulas motorizadas)

- Dos entradas digitales para indicación de compuerta o válvula abierta y compuerta o válvula cerrada.
- Dos entradas digitales para confirmación de compuerta o válvula abriendo y compuerta o válvula cerrando.
- Una entrada digital para aviso de desactivación del relé de vigilancia activa.
- Si el motor admite mando remoto (manual o automático), una entrada digital para indicación de la selección del mismo.
- Dos salidas digitales para ordenes de abrir y cerrar.

c) Electroválvulas

- Si la electroválvula admite mando remoto (manual o automático), una entrada digital para indicación de la selección del mismo.
- Una salida digital para orden de activación.

d) Equipos compactos con cuadro propio

- Tantas entradas digitales como procedan en cada caso para confirmación de funcionamiento y una más de aviso de anomalía.

4.13.2 Instrumentación

EI-10-001 CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO

CARACTERÍSTICAS

- Tamaño: Varios
- Conexiones: Bridas DIN PN 10.
- Material bridas: Ac. Carbono.
- Material recubrimiento: Goma dura.
- Material electrodos: AISI 1.4571 (316 Ti).
- Protección: IP66/67.
- Convertidor: Microprocesador programable en español.
- Precisión: 0,5%.
- Montaje: Incorporado.
- Indicación y totalización: Display LCD de dos líneas.
- Señal de salida: 4...20 mA
- Alimentación: 220V-50 Hz.
- Funciones estándar seleccionable por software:
- Condición de alarma general.

- Alarma de máx/mín/máx. y min.
- 2 rangos de medida.
- Detección de tubería vacía.
- Caudal directo e inverso.
- Contador con preselección.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-002 CAUDALÍMETRO ULTRASÓNICO CANAL ABIERTO**CARACTERÍSTICAS**

- Conexión línea de muestra: 3 ductos de cableado, 3 pasacables de plástico M20 proporcionados
- Fuente de alimentación: 100 ... 230 V AC +/- 15 %
- Grado de protección: IP65, NEMA 4X
- Material: Policarbonato (PC)
- Rango: 0,3 m ... 60 m
- Salida: 4 ... 20 mA, HART, 3 relés (2 contactos A, 1 contacto C), 250 V AC
- Temperatura ambiente: -20 °C ... 50 °C

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-003 CAUDALÍMETRO MÁSSICO PARA AIRE O GAS**CARACTERÍSTICAS**

- Tipo: inserción basado en efecto térmico
- Longitud de montaje: 375 mm.
- Principio de medida: dispersión térmica
- Material de la sonda: acero inox. 316
- Material del sensor: acero inox. 304
- Diámetro de la sonda: 3/8"
- Alimentación: 18-30 VCC
- Precisión: $\pm 1\%$ del fondo de escala
- Tiempo de respuesta T63 = 200 ms
- Temperatura máxima de funcionamiento: 80°C
- Presión máxima de funcionamiento: 8 bar
- Alarmas ajustables de bajo y alto caudal
- Software incorporado para configuración y ajuste

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-004 MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO**CARACTERÍSTICAS**

- Rango de medida: 0 – 20 mg/l
- Exactitud:
 - o $\pm 0,05$ mg/l , O₂ < 1 mg/l
 - o $\pm 0,1$ mg/l , O₂ < 5 mg/l
 - o $\pm 0,2$ mg/l , O₂ > 5 mg/l
 - o $\pm 0,2^\circ\text{C}$ para la medida de temperatura
- Repetibilidad: $\pm 0,5\%$ del rango de medida
- Tiempo de respuesta:
 - o T90 < 40 s (20°C)
 - o T95 < 60 s (20°C)

- Temperatura de muestra: 0 a 50°C
- Máx. profundidad inmersión: 35 m
- Longitud del cable: 10 m (versiones de 30, 60 y 100 m o prolongación mediante cables de extensión)
- Conexión a proceso: 1" NPT macho
- Compensación de temperatura: Automática, sensor NTC
- Calibración No se requiere
- Caudal mínimo de muestra No se requiere
- Material CPVC, juntas tóricas de Viton, acero inoxidable 1.4401
- Dimensiones (aprox.): D x L 48,25 mm x 254 mm
- Peso: aprox. 1 kg
- Incluye: Pértiga PVC para sonda de oxígeno con conexión 1". Longitud 2 m y DN 40 mm

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-005 MEDIDOR DE POTENCIAL REDOX

CARACTERÍSTICAS

- Material del electrodo: Platino u oro, según código, con sistema de referencia mediante electrodo de pH interno y puente salino
- Material de la sonda: RYTON
- Cuerpo de sonda: Convertible o de inserción según código
- Rango de medida: -1500 mV a +1500 mV
- Temperatura de muestra: -5°C a 70°C para montaje en bypass
- 0°C a 50°C para montaje en inmersión
- Tiempo de respuesta: ORP < 5s temperatura < 2 min
- Autodiagnóstico Control de impedancia del electrodo de medida y referencia
- Longitud del cable: 10 m (admite prolongación mediante cables de extensión)
- Medida de temperatura: Sensor NTC
- Protección: IP68
- Calibración: Proceso o solución estándar
- Presión: máx. 6,9 bar
- Montaje: Convertible rosca 1" NPT en ambos extremos
- Inserción rosca 1" NPT en extremo posterior
- Dimensiones (aprox.): D x L 35,4 mm x 271,3 mm
- Peso: aprox. 320 g
- Gateway: Gateway interno para conexión a controlador SC
- Incluye:
 - o Pértiga PVC para sonda de redox con conexión 1".
 - o Longitud 2 m y DN 40 mm

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-006 MEDIDOR DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN - TURBIDEZ

CARACTERÍSTICAS

- Principio de medida: Luz infrarroja dispersa a 90°
- Método de medida: Medida de turbidez según DIN ISO EN 27027
- Medida de sólidos según DIN 38414
- Rango de medida:
 - o Turbidez (ts-line, hs-line): 0,0001 – 400 NTU
 - o Sólidos ts-line: 0,001 – 50 g/l

- Sólidos hs-line: 0,0001 – 150 g/l
- Tolerancia de medida: ± 1 % del valor medido ± 0.001 NTU
- Tiempo de respuesta: $0,5 \text{ s} < T_{90} < 5 \text{ min}$ (ajustable)
- Ciclo de medida: 0,3 s
- Longitud del cable: 10 m (extensiones opcionales hasta 100 m.)
- Dedicación del usuario: 0,50 hora / mes, típica
- Presión máxima: Max. 0.5 bar
- Temperatura de muestra: $+2^{\circ} \text{ C}$ a $+40^{\circ} \text{ C}$
- Carcasa: PVC
- Dimensiones: 60 x 200 mm (D x L)
- Peso aprox. 0,60 kg
- Elementos incluidos:
- 1 set de rasquetas de limpieza
- 1 manual de funcionamiento
- 1 certificado de verificación en fábrica
- Incluye: codo más tubo 120 cm de acero inoxidable para montaje de solitax

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

ET-10-007 MEDIDOR DE NIVEL DE FANGOS**CARACTERÍSTICAS**

- Rango de medida 0,2-12 m de profundidad del tanque
- Resolución 0,03 m nivel de fangos
- Exactitud 0,1 m
- Tiempo de respuesta 10-600 seg. (ajustable)
- Calibración Solamente una vez, a la puesta en marcha del instrumento; automática
- Rango de presión $\leq 0,3 \text{ bar}$ o $\leq 3 \text{ m}$
- Temperatura ambiente 0° C a 50° C
- Compensación de T^a Automática
- Caudal de muestra 3 m/seg. máx.
- Dimensiones 130 mm x 185 mm (Altura x Profundidad)
- Peso Aprox. 3,5 kg (sin elementos de montaje)

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-008 MEDIDOR DE PH Y TEMPERATURA**CARACTERÍSTICAS**

- Rango de medida: 0 a 14 pH
- Temperatura de muestra: -5 a 50° C para instalación en inmersión, régimen continuo -5 a 70° C para instalación en tubería o bypass
- Tiempo de respuesta: pH $< 5 \text{ s}$ temperatura $< 2 \text{ min}$
- Autodiagnóstico Control de impedancia del electrodo de medida y referencia
- Longitud del cable: 10 m (admite prolongación mediante cables de extensión)
- Compensación de temperatura: Automática, sensor NTC
- Protección: IP68
- Calibración: Proceso o solución estándar
- Presión: máx. 10 bar
- Montaje: Convertible rosca 1" NPT en ambos extremos
- Inserción rosca 1" NPT en extremo posterior
- Sanitario abrazadera 2"
- Dimensiones (aprox.): D x L 29 mm x 150 mm

- Peso: aprox. 320 g
- Gateway: Gateway interno para conexión a controlador SC
- Señal de Salida: 4...20 mA
- Incluye:
 - o Pértiga PVC para sonda de pH con conexión 3/4".
 - o Longitud 1,2 m DN 40 mm

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-009 MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD

CARACTERÍSTICAS

- Método de medición: Inductivo
- Material de la sonda: Polipropileno
- Sensor de temperatura: Pt1000
- Rango de medida:
 - o Conductividad: 0,25 ... 2.500 mS/cm (C=1)
 - o Temperatura -5 ... +60°C
- Temperatura de muestra: -5 a 50°C
- Tiempo de respuesta: Conductividad T90 < 15s
- Temperatura T90 < 2 min
- Velocidad máx. de la muestra: 4 m/s
- Compensación de temperatura: Automática o manual
- Protección: IP68
- Calibración: Manual en 1 punto o eléctrica
- Presión: máx. 2 bar
- Montaje: Inmersión 1" NPT en extremo posterior
- Dimensiones (aprox.): D x L 42 mm x 360 mm
- Peso: aprox. 1 kg
- Longitud del cable: 6 m (admite prolongación mediante cables de extensión)
- Gateway: Gateway interno para conexión a controlador SC
- Incluye:
 - o Pértiga PVC para sonda de conductividad con conexión 3/4".
 - o Longitud 1,2 m y DN 40 mm

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-010 MEDIDOR DE NIVEL ULTRASÓNICO

CARACTERÍSTICAS

- Rango:
 - o Líquidos 0,25 a 5,00 metros
 - o Sólidos: 0,25 a 2,00 metros
- Precisión: ± 0.1 % distancia medida
- Display: 16 Dígitos (2 líneas)
- Programación: Teclado incorporado (5 teclas)
- Salida: 4...20 mA
- Relés: 3 x SPDT (8 A)
- Alimentación: 230 Vac / 24 Vdc
- Montaje: Pared IP 65
- Emisor/Receptor: RYT15
- Conexión: Rosca M20 x 1.5 mm
- Material sensor: PVDF

- Temperatura: -20...+65° C
- Presión: Atmosférica
- Frecuencia: 5,80 GHz
- Protección: IP 68
- Compensación de temperatura
- Cable: 10 metros

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-011 MEDIDOR DE NIVEL BOYA**CARACTERÍSTICAS**

- Longitud de cable: 10 m.
- Temp. máx. de Trabajo: -20°C...+85°C.
- Dimensiones: Ø 70 x 130mm.
- Tensión máx.: 250 V AC.
- Intensidad máx.: 6A inductivos o 16A resistivos
- Presión máx.: 3,5 bar.
- Protección: IP-68
- Cable de Neopreno: 3x1mm².
- Material de la cubierta: Polipropileno

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-012 MANÓMETRO**CARACTERÍSTICAS**

- Escala:
 - o 0 - 10 kg/cm2
 - o 0 - 25 kg/cm2
 - o 0 - 40 kg/cm2
 - o 0 - 100 kg/cm2
- Precisión: + 0,5%.
- Diámetro esfera: 100 mm.
- Montaje: Local
- Conexión : 1/2" NPT-M
- Caja: Rellena de glicerina.

MATERIALES

- Caja: AISI-316
- Internos: AISI-316.
- Conexión: AISI-316

ACCESORIOS

- Separador Mod. SP 96 II.
- Desmontable para limpieza.
- Material membrana: AISI-316 L.
- Conexión a proceso: 1/2" NPT-M.

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-013 DETECTOR MÚLTIPLE DE GASES EN AMBIENTE**CARACTERÍSTICAS**

- Para 4 gases
- Sólida carcasa TRIAX

- Adecuado para el uso industrial
- Alarma acústica (85 dB (A) a 1 m) y óptica con LED's de alarma parpadeantes
- Pantalla con indicador de 4 gases
- Función de memoria / logger de datos para 6000 valores de medición por parámetro
- Todo tipo de combinaciones de sensores
- Tipo de protección IP 65
- Alimentación con acumulado
- Logger de datos

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-014 ROTÁMETRO

CARACTERÍSTICAS

- Caudales: hasta 45.000 L/h agua, hasta 8000 Nm³/h aire.
- Presión máxima: 20 bar.
- Temperatura máxima: 200°C.
- Precisión: + - 2% F.S
- Incertidumbre: 0,5 %

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-015 MEDIDOR DE NIVEL TIPO RADAR

CARACTERÍSTICAS

- Máxima distancia de medición: 30 m
- Precisión: + / - 3 mm
- Temperatura del proceso:
 - o Mínima: -40 °C
 - o Máxima: 80 °C
- Señal salida: 4...20 mA

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

EI-10-016 CONCENTRADOR DE METANO EN BIOGAS

CARACTERÍSTICAS

- Sistema de análisis apto para uso en zonas con riesgo de explosión, todos los componentes eléctricos con certificación ATEX.
- Suministrado en placa de montaje (aprox 1000*1000 mm) con todos los elementos montados, entubados y conectados (tubing en acero inox 316).
- Alimentación general del sistema: 220 Vac.
- Condiciones de la muestra: P máx 2 bar y T máx 45°C.
- El sistema está compuesto de :
- Sistema de acondicionamiento de muestra:
- Separador centrífugo de condensados, con sistema automático de evacuación (en acero inox.), filtro de partículas de 2 micras y rotámetro de ajuste del caudal de muestra.
- Medidor 0-100% CH₄, de características: -sensor IR no dispersivo "Dual wavelenght /dual path".
- La medida no se ve afectada por gases interferentes.
- Función autoverificación para evaluación de ensuciamiento de ópticas y/o mal función del equipo.

- No se requiere sustitución de la fuente emisora: estabilidad del 100% y tiempo esperado de vida de 60 años.
- Transmisor de proceso, con display digital para visualización de la media.
- Calibración de cada medidor.
- Señales de salida: 4 - 20 mA aislada, lineal, 2 relés alarma, 1 relé de fallo.
- Sistema de calibración manual para ajuste del cero y del span de los analizadores (requiere gases de calibración, no incluidos).
- Bomba ATEX de aspiración de muestra incluida para aplicaciones con $P < 75$ mbar.

ACABADOS

- Acabados según estándar del fabricante

EI-10-017 MEDIDOR DE CLORO RESIDUAL**CARACTERÍSTICAS**

- Primario
 - o Tipo: Amperométrico
 - o Célula de electrodos en plexiglás
 - o Electrodo: Au/Cu
 - o Compensación automática de temperatura entre 2-50°C
 - o Agua de toma de muestras:
 - o Caudal (l/h): 30
 - o Presión (bar): 0,2-4
 - o Montaje mural
- Secundario
 - o Basado en microprocesador
 - o Rango configurable: 0-10 p.p.m. (min span 0,25 p.p.m.)
 - o Configurado a : 0-2 p.p.m.
 - o Indicación digital
 - o Configuración en castellano
 - o Contactos de alarma de máx. y min. configurables, con pilotos de señalización
 - o Alimentación eléctrica : 220 V, 50/60 Hz
 - o Montaje mural

ACABADOS

- Acabados según estándar del fabricante

4.13.3 Controladores lógicos programables (PLC's)**1. Instalación**

Los PLC's irán instalados en cuadros con puertas de policarbonato transparente para permitir la visualización de los led's indicadores de entrada o salida activada.

Estos cuadros, incorporarán al menos los siguientes elementos:

- Un interruptor automático magnetotérmico IV general, con dispositivo adicional de protección diferencial.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos II a la salida del anterior, para protección de los circuitos del transformador de aislamiento, la resistencia de caldeo, la iluminación interior del cuadro, etc.
- Un transformador de aislamiento II con relación 380 Vca/220 Vca.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos II a la salida del anterior, para protección de los circuitos de las fuentes de alimentación.

- Una fuente de alimentación estabilizada, de 220 Vca/24 Vcc para alimentación de las tarjetas de entradas y salidas del PLC.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos unipolares a la salida de la anterior, para alimentación de las tarjetas de entradas y salidas del PLC.
- En el caso de PLC's de proceso, tantos relés auxiliares con bobina a 24 V como salidas digitales destinadas a la maniobra de contactores, interruptores motorizados, etc.

2. Características de los PLC's

2.1 Generalidades

En general, serán de tipo modular.

Para los procesos de pequeña complejidad, podrán utilizarse PLC's aislados o comunicados con otros mediante red "peer to peer", es decir, red entre iguales con el mismo nivel jerárquico. Deberán tener la posibilidad de comunicarse con un PC de supervisión, punto a punto, o permitiendo que el ordenador sea un nodo más de la red, que pueda acceder a todo el mapa de memoria de los autómatas integrantes de la misma.

Para procesos de mayor complejidad, los PLC's a utilizar deberán tener además de las prestaciones anteriores, la posibilidad de integrarse en sistemas de información tales como ordenadores de gestión, servidores, etc. mediante red local ETHERNET bajo protocolo TCP/IP.

En cualquier caso, deberá disponerse de la posibilidad de comunicar PLC's pequeños y grandes, bien con módulos que actúen de puente entre unos y otros de forma transparente, o bien, permitiendo que los

autómatas pequeños puedan ser supervisados por los mayores.

2.2 Procesadores

Los procesadores deberán permitir la creación de múltiples ficheros de programa y tablas de datos, estando las memorias disponibles para ello, con el único límite de su propia capacidad.

Los ficheros deberán poder ser de los siguientes tipos: entradas, salidas, autodiagnóstico, bits, enteros, BCD, coma flotante o de tratamiento alfanumérico.

Las CPU's deberán disponer de uno o varios procesadores de comunicaciones que proporcionen una integración inmediata en arquitectura de red. La integración de los procesadores de comunicaciones en las CPU's deberá garantizar el acceso a toda la memoria (programa y tablas de datos) desde cualquier nodo de la red, con objeto de conseguir que no sea preciso escribir rutinas de servicio de comunicaciones para el acceso a los datos de las CPU's. Por otra parte, deberá ser posible la carga y descarga de programas por la red local.

2.3 Almacenamiento de programas

Los programas se almacenarán en memoria RAM con batería de respaldo, debiendo existir un registro de autodiagnóstico que indique con cierta antelación que la batería está baja de carga.

Opcionalmente, deberá poder disponerse de copia de salvaguarda de programas mediante memorias EPROM o EEPROM.

Los PLC's deberán poderse configurar para elegir entre las siguientes posibilidades, en caso de fallo de la memoria RAM:

- Transferencia del programa directamente desde la memoria EPROM o EEPROM.
- Transferencia del programa desde la memoria EPROM o EEPROM a la memoria RAM, al encender el autómatas o pasarlo del estado STOP al estado RUN.
- No transferencia del programa a la memoria RAM, quedando registrado el fallo en el registro de diagnóstico para este fin.

2.4 Juego de instrucciones

Cualquiera sea el tamaño del autómatas, deberá disponer de las siguientes instrucciones:

- Instrucciones binarias.
- Ramas paralelas en condiciones y en salidas.
- Diferenciación de señales.
- Contadores y temporizadores.
- Secuenciadores de salida, carga de secuenciador y secuenciadores de comparación.
- Operaciones de suma, resta, multiplicación, división, cambio de signo y raíz cuadrada.
- Movimientos e instrucciones lógicas.
- Movimiento de palabra y movimiento con máscara.
- Funciones OR, AND, XOR y NOT.
- Registros de desplazamiento a izquierda y derecha.
- Copia y llenado de fichero, aritmética de fichero, y carga y descarga de FIFO y LIFO.
- Instrucción PID con límites y alarmas, manual y automático.

Adicionalmente, los autómatas de gran capacidad deberán disponer de lo siguiente:

- Cálculo trigonométrico, logarítmico y exponencial.
- Cálculo estadístico.
- Instrucciones de direccionamiento indirecto e indexado.

2.5 Módulos de entradas y salidas

Todos los módulos deberán estar separados del exterior galvánicamente.

Los borneros de conexión serán enchufables, de modo que el cambio de un módulo por otro no exija desconexión de cables.

Los módulos de salidas digitales deberán poder ser por transistor, triac o relé.

Los módulos de señales analógicas deberán ser como mínimo de 12 bits de resolución. Los de entradas podrán ser configurados para cada módulo y canal en tensión (ej. 0-10 V) o en intensidad (ej. 0-20 mA). Los de salidas, podrán ser así mismo, de tensión o de intensidad.

Los autómatas a instalar deberán disponer de tarjetas especiales para conexión directa de sondas PT-100 y termopares.

4.13.4 Programas de supervisión (SCADA's)

Los programas de supervisión serán paquetes de software standard, particularizados para cada caso concreto.

Dichos programas deberán estar diseñados de acuerdo con cuanto se describe en los apartados siguientes.

1. Pantallas integrantes del programa

Las pantallas integrantes del programa de supervisión deberán ser las siguientes:

- Pantalla de anagramas.
- Pantalla de menú.
- Pantallas de proceso.
- Pantalla de alarmas.
- Pantalla de horas de funcionamiento de máquinas.
- Pantalla de gráficos.

2. Carátula de funciones

La carátula de funciones deberá incluirse en la línea superior de todas las pantallas del programa, excepto la de anagramas.

Su dimensión deberá ser de una línea completa e ir remarcada de modo que se destaque perfectamente sobre el resto de la pantalla, estando constituida por los siguientes campos:

MENU	ALARMAS	05-07-97	12-10-59	<	>
------	---------	----------	----------	---	---

- Dos pequeños campos en el extremo derecho de la carátula, con simulación de dos flechas, una indicando dirección hacia la derecha y la otra hacia la izquierda. Estas flechas valdrán para el desplazamiento entre pantallas sucesivas, mediante su pulsación con el ratón.
- Un pequeño campo, inmediatamente a la izquierda de los anteriores, para indicación de la hora, con formato XX:XX:XX (horas, minutos, segundos). Este campo será meramente informativo.
- Un pequeño campo inmediatamente a la izquierda del anterior, para indicación de la fecha, con formato XX:XX:XX (día, mes, año). Este campo, también será meramente informativo.
- Un pequeño campo en el extremo izquierdo de la carátula, con la leyenda "MENU". Este campo, pulsado con el ratón, deberá presentar dicha pantalla.
- Un pequeño campo inmediatamente a la derecha del anterior, con la leyenda "ALARMAS". Este campo, pulsado con el ratón, deberá presentar dicha pantalla.
- Finalmente, el resto de la carátula, entre el campo de "ALARMAS" y el campo de la fecha se destinará a la recepción de mensajes de alarma.

3. Características de las pantallas

3.1 Pantalla de anagramas

Al encender el PC, el programa de supervisión deberá arrancar automáticamente, de modo que, una vez concluido el proceso de arranque, aparezca en el monitor la pantalla de anagramas.

En dicha pantalla, deberán figurar exclusivamente las siguientes imágenes:

- En todos los casos, el nombre de la planta en cuestión, por ejemplo "E.D.A.R. DE LUGO", "E.T.A.P. DE MURCIA", etc.
- Cuando así se establezca, el escudo o emblema del organismo titular de la planta, por ejemplo "AYUNTAMIENTO DE MALAGA", "CANAL DE ISABEL II", "COMUNIDAD AUTONOMA DE LA RIOJA", etc.
- Siempre y cuando se le autorice previamente, el anagrama del subcontratista responsable de la instalación y puesta en marcha del programa de supervisión.

La salida de la pantalla de anagramas deberá poder hacerse mediante la pulsación de una tecla cualquiera del teclado del PC, saltando entonces el programa a la pantalla de menú.

El retorno a la pantalla de anagramas solamente deberá poder hacerse desde la pantalla de menú.

3.2 Pantalla de menú

La pantalla de menú incluirá la carátula de funciones y una serie de teclas simuladas, que serán las siguientes:

- Una tecla con la leyenda "ANAGRAMAS".
- Una tecla por cada área de la planta, con su leyenda correspondiente. Por ejemplo "BOMBEO DE AGUA BRUTA", "PRETRATAMIENTO", "DECANTACION PRIMARIA", "TRATAMIENTO BIOLOGICO", "DECANTACION SECUNDARIA", "ESPESAMIENTO", "DIGESTION", "DESHIDRATACION", etc.
- Una tecla con la leyenda "HORAS DE FUNCIONAMIENTO".
- Una tecla con la leyenda "ALARMAS".
- Una tecla con la leyenda "GRAFICAS".

La salida de la pantalla de menú deberá poder hacerse de dos modos diferentes, a saber:

- Pulsando con el ratón sobre el rótulo elegido, con lo que el programa presentará la pantalla correspondiente.
- Pulsando con el ratón sobre las flechas de desplazamiento de la carátula de funciones, con lo que se irán presentando pantallas sucesivas.
- El retorno a la pantalla de menú desde cualquier otra (excepto la de anagramas) deberá poder hacerse de dos modos diferentes, a saber:
 - Pulsando con el ratón sobre el rótulo "MENU" de la carátula de funciones.
 - Pulsando con el ratón sobre la flecha de avance hacia la izquierda de la carátula de funciones.

3.3 Pantallas de proceso

Las pantallas de proceso deberán incluir la carátula de funciones y una reproducción idéntica a la que figure en el cuadro sinóptico, para la zona correspondiente de la planta en cuestión.

De forma destacada, en la parte superior de la pantalla, bajo la carátula de funciones, deberá aparecer un rótulo con el nombre de la zona, que lógicamente, deberá ser coincidente con la que figure en la pantalla de menú para la misma.

La salida de las pantallas de proceso deberá poder hacerse de tres modos diferentes, a saber:

- Pulsando con el ratón sobre el rótulo "MENU" de la carátula de funciones, con lo que se acudirá a dicha pantalla.

- Pulsando con el ratón sobre las flechas de desplazamiento de la carátula de funciones, con lo que se irán presentando pantallas sucesivas.
- Pulsando con el ratón en los rótulos de hiperenlace, con lo que se presentará la pantalla que corresponda.

En las pantallas de proceso, las máquinas, compuertas, válvulas, instrumentos, etc. deberán figurar conforme se indica a continuación.

a) Máquinas

Junto al símbolo de cada motor, deberán aparecer dos rótulos y sobre el propio símbolo un piloto de señalización.

El piloto, con máquina parada sin incidencia, deberá aparecer apagado; con máquina en funcionamiento normal, luminoso de forma permanente; y en caso de disparo de las protecciones de la máquina (desactivación del relé de vigilancia activa), luminoso en intermitencia.

En cuanto a los rótulos, uno de ellos, sin remarcar, deberá indicar el ítem del motor (por ejemplo, BAB-104). El otro rótulo, remarcado, tendrá tantos campos como modos de funcionamiento admita la máquina, apareciendo iluminado en cada momento el que corresponda.

ML	MR	AUT	ML	ML	MR	ML
			MR	AUT	AUT	MR
						AUT

b) Válvulas y compuertas

Junto al símbolo de cada válvula o compuerta, deberán aparecer dos rótulos y dos pilotos de señalización.

En cuanto a los pilotos, con válvula o compuerta totalmente abierta, deberá aparecer luminoso de forma permanente el superior; con válvula o compuerta totalmente cerrada, deberá aparecer luminoso de forma permanente el inferior; y en caso de disparo de las protecciones de la máquina (desactivación del relé de vigilancia activa), ambos en intermitencia.

En cuanto a los rótulos, uno de ellos, sin remarcar, deberá indicar el ítem de la válvula o compuerta (por ejemplo, VAV-110). El otro rótulo, remarcado, tendrá tantos campos como modos de funcionamiento admita la máquina, apareciendo iluminado en cada momento el que corresponda, al igual que en el caso de las máquinas.

c) Instrumentos

Junto al símbolo de cada instrumento deberán aparecer dos rótulos.

Uno de los rótulos, sin remarcar, deberá indicar el ítem del instrumento (por ejemplo, LI-207). El otro rótulo, remarcado, deberá indicar la medición instantánea del instrumento, en las unidades de ingeniería de que se trate (m³/seg, °C, etc.).

d) Depósitos

Junto al símbolo de cada depósito deberá aparecer al menos un rótulo sin remarcar, indicando el ítem del mismo.

Si en dicho depósito existiese una sonda de nivel con emisión de señal analógica, deberá incluirse un segundo rótulo remarcado con la indicación del volumen de fluido existente en el mismo, en unidades de ingeniería (m³, dm³, etc.) o en tanto por ciento según convenga. Así mismo, el símbolo del depósito deberá sombreado en color a elegir en un tanto por ciento equivalente a la medición.

3.4 Pantalla de alarmas

La pantalla de alarmas deberá incluir la carátula de funciones y un cuadro como el que figura a continuación.

ITEM	DESIGNACION RECEPTOR	EVENTO	FECHA	HORA
------	----------------------	--------	-------	------

Cuando se acuda a esta pantalla, aparecerá siempre el cuadro completo, correspondiendo la línea inferior a la última alarma, reconocimiento o restablecimiento de la normalidad que haya tenido lugar.

El desplazamiento para visionar mensajes anteriores no presentes en pantalla y retornar posteriormente hacia las últimas, deberá hacerse con las teclas "Re Pág" (retroceso de página) y "Av Pág" (avance de página) del teclado del PC.

La salida de la pantalla de alarmas deberá poder hacerse de dos modos diferentes, a saber:

- Pulsando con el ratón sobre el rótulo "MENU" de la carátula de funciones, con lo que se acudirá a dicha pantalla.
- Pulsando con el ratón sobre las flechas de desplazamiento de la carátula de funciones, con lo que se irán presentando pantallas sucesivas.

La gestión de las alarmas será conforme queda detallado en el apartado correspondiente de esta misma especificación.

3.5 Pantalla de horas de funcionamiento

La pantalla de horas de funcionamiento deberá incluir la carátula de funciones y un cuadro como el que figura a continuación.

ITEM	DESIGNACION RECEPTOR	TOTAL HORAS	RESET	PARCIAL HORAS	RESET
------	----------------------	-------------	-------	---------------	-------

El campo "TOTAL HORAS" corresponderá a las horas de funcionamiento desde la puesta en marcha de la máquina, y el campo "PARCIAL HORAS" corresponderá a las horas de funcionamiento desde el último reset. Cuando se intente poner a cero cualquiera de dichos campos, deberá aparecer en pantalla un recuadro pidiendo la clave de acceso del operador. Caso de que la clave no sea la correcta, el programa no realizará ninguna función.

Cuando se acuda a esta pantalla, deberán aparecer siempre las primeras máquinas y/o válvulas registradas.

El desplazamiento para visionar máquinas o válvulas no presentes en pantalla y retornar posteriormente hacia atrás, deberá hacerse con las teclas "Av pág" (avance de página) y "Re Pág" (retroceso de página) del teclado del PC.

La salida de la pantalla de horas de funcionamiento deberá poder hacerse de dos modos diferentes, a saber:

- Pulsando con el ratón sobre el rótulo "MENU" de la carátula de funciones, con lo que se acudirá a dicha pantalla.
- Pulsando con el ratón sobre las flechas de desplazamiento de la carátula de funciones, con lo que se irán presentando pantallas sucesivas.

3.6 Pantalla de gráficos

La pantalla de gráficos deberá incluir la carátula de funciones y los siguientes elementos:

- Una tabla con indicación de todas las variables controladas.
- Una tabla con indicación de la gama de colores admisible para la representación de gráficos.
- Dos campos remarcados, para la elección del origen y final temporal de la variable a representar.
- Una tecla simulada con la indicación "REPRESENTAR GRAFICA".
- Una tecla simulada con la indicación "IMPRIMIR".
- Un espacio reservado para la representación de la gráfica.

La selección de variables y colores, así como la orden de representar cada gráfica deberán hacerse mediante pulsación con el ratón sobre los campos correspondientes, en tanto que los límites temporales de la gráfica deberán hacerse mediante el teclado numérico del PC.

Deberán poderse representar varias variables simultáneamente.

En cualquier momento, mediante la pulsación de la tecla "IMPRIMIR" con el ratón, deberá poderse dar orden a la impresora de recoger la información de las gráficas presentes en pantalla.

La salida de la pantalla de gráficos deberá poder hacerse de dos modos diferentes, a saber:

- Pulsando con el ratón sobre el rótulo "MENU" de la carátula de funciones, con lo que se acudirá a dicha pantalla.
- Pulsando con el ratón sobre las flechas de desplazamiento de la carátula de funciones, con lo que se irán presentando pantallas sucesivas.

4. Gestión de alarmas

Cuando en la instalación objeto del programa de supervisión se produzca una alarma, el proceso deberá ser el siguiente:

- Cualquiera sea la pantalla visualizable en dicho momento, en el campo de la carátula de funciones destinado a la presentación de alarmas, deberá aparecer el nombre de la máquina origen de la alarma, por ejemplo "Bomba de agua bruta nº4". Dicho mensaje, con letras en color rojo, deberá permanecer intermitente, en tanto la alarma no haya sido reconocida.

ITEM	DESIGNACION	EVENTO	FECHA	HORA
------	-------------	--------	-------	------

SP-4 Soplante nº4 Alarma 05-05-97 11-10-04

- El operador deberá acudir a la pantalla de alarmas para efectuar el reconocimiento de aquella. En dicha pantalla, la última línea escrita deberá reflejar los datos del acontecimiento en letra de color rojo y en intermitencia.
- El reconocimiento de la alarma deberá realizarse en esta última pantalla, mediante pulsación con el ratón sobre la línea intermitente.
- Una vez hecho lo anterior, la línea de información de la alarma deberá pasar de intermitente a fija manteniéndose de color rojo; y deberá aparecer una nueva línea, también en color rojo, con el mismo ítem y denominación de máquina, pero con el rótulo "Reconocida" en vez de "Alarma" y la fecha y hora correspondientes, conforme se indica a continuación.

ITEM	DESIGNACION	EVENTO	FECHA	HORA
SP-4	Soplante nº4	Alarma	05-05-97	11-10-04
SP-4	Soplante nº4	Reconocida	05-05-97	11-20-50

- Al volver a cualquier otra pantalla, en la carátula de funciones deberá seguir presente el rótulo de la alarma, con letras en color rojo, pero ya fijo en vez de intermitente.

Finalmente, una vez restablecida la normalidad, deberá desaparecer de la carátula de funciones de la pantalla en que se esté, el mensaje de alarma; las líneas de alarma y reconocimiento de la pantalla de alarmas deberán pasar de rojo a negro y deberá aparecer una nueva línea, con el concepto "Subsanada" en vez de "Reconocida" y la fecha y hora correspondientes, conforme se indica a continuación.

ITEM	DESIGNACION	EVENTO	FECHA	HORA
SP-4	Soplante nº4	Alarma	05-05-97	11-10-04
SP-4	Soplante nº4	Reconocida	05-05-97	11-20-50
SP-4	Soplante nº4	Subsanada	05-05-97	12-10-59

5. Maniobras y cambio de consignas desde el PC

Si el diseño de la instalación contempla la posibilidad de funcionamiento manual remoto desde PC, a través de los PLC's comunicados con el mismo, deberá procederse del modo siguiente:

a) Maniobra de máquinas y válvulas

- Se pulsará con el ratón sobre el símbolo de la máquina en cuestión.
- Si el modo de funcionamiento de la máquina o válvula en ese momento es "ML", el programa no podrá obedecer ninguna orden.
- Si el modo de funcionamiento en ese momento es "MR" o "AUT", deberá aparecer el símbolo de una botonera con un pulsador de marcha y uno de parada si el receptor es un motor y dos pulsadores de marcha (abrir-cerrar) y uno de parada si el receptor es una válvula o compuerta. Las órdenes de marcha-parada o abrir-cerrar deberán darse pulsando con el ratón sobre el pulsador correspondiente de la botonera.

- El PC transmitirá la orden al PLC local correspondiente, el cual a su vez dará las órdenes oportunas para su ejecución.

b) Cambio de consignas de funcionamiento

- Se pulsará con el ratón sobre el símbolo del equipo en cuestión.
- Si el cambio de la consigna a modificar se considera que solamente debe poder realizarlo personal restringido de la planta, deberá aparecer en pantalla un recuadro pidiendo la clave de acceso del operador. Caso de que la clave no sea la correcta, el programa no realizará ninguna función.
- Si la clave es la correcta o bien no se requiere dicho trámite, una vez pulsado el símbolo del instrumento en cuestión, en pantalla deberá aparecer una escala con indicación de las unidades de ingeniería correspondientes y un cursor sobre la misma.
- La modificación de la consigna deberá hacerse actuando con el ratón sobre dicho cursor, haciendo que se desplace a lo largo de la escala.

6. Confección de históricos

El programa deberá memorizar los siguientes datos, archivándolos en disco duro y avisando por pantalla de la necesidad de descargarlos en disquete, cuando lo aconseje la capacidad de aquél:

- Evolución de las variables analógicas tales como caudales, pH's, temperaturas, etc.
- Contaje de las alarmas producidas por cada máquina, válvula o compuerta, con fecha y hora de las mismas.
- Contaje de las arrancadas de cada máquina y maniobras de cada válvula y compuerta, con fecha y hora.

Diariamente, de forma completamente automática y a la hora que se establezca, por ejemplo, a las 00-00-00, el programa deberá lanzar por la impresora de gráficos un informe que deberá incluir toda la información indicada anteriormente, correspondiente a las 24 horas precedentes.

Asimismo, el programa deberá tener la posibilidad de confeccionar informes similares correspondientes a periodos de tiempo a voluntad del operador.

4.13.5 Pantalla LED 60"

CARACTERÍSTICAS:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| - Pantalla diagonal (pulgadas): | 60 |
| - Pantalla diagonal (cm): | 152 |
| - Tipo de resolución: | Full HD |
| - Resolución (píxeles): | 1920 x 1080 |
| - Tecnología del televisor: | LED |
| - Frecuencia (Hz) | 400 |
| - Tecnología de frecuencia | |
| - Motionflow | |
| - Tecnología de imagen | X Reality PRO |
| - | Atenuación local |
| - Tecnología de sonido: | Altavoz Bass Ref Box con Tweeter |

	Dolby Digital, Dolby Digital Plus, Dolby Pulse
- Número de altavoces	2
- Potencia total sonido (W):	20
- Dimensiones TV (sin soporte) (mm):	1371 x 799 x 93
- Peso TV (sin soporte) (Kg):	33.7
- Dimensiones TV (con soporte):	1371 x 841 x 323
- Peso TV (con soporte) (Kg):	34.7
- Clasificación energética:	A+
- Conexiones:	
o USB:	3
o Función del USB:	Reproductor / Grabador
o Formatos lectura USB:	MPEG1/MPEG2PS/MPEG2TS/AVCHD/ MP4Part10/MP4Part2/AVI(XVID)/AVI(MotionJpeg)/MOV/WMV/ MKV/WEBM/3GPP/MP3/WMA/WAV/JPEG/MPO/RAW(ARW)
o HDMI:	4
o CI+:	Sí
o Euroconector:	1
o Conexión a PC por:	DVI
o Otras conexiones:	1 x Entrada CA, 1 x LAN (Ethernet RJ-45), 2 x Entrada audio analógico, 1 x Salida digital óptica, 1 x Auriculares

4.13.6 Equipo de supervisión

CARACTERÍSTICAS:

- Intel Core i7 con Intel HD Graphics 2000 (3,4 GHz – 8 RAM).
- Ranuras de memoria 2 DIMM.
- Ranuras de expansión. 1 lector de tarjetas multimedia 6 en 1.
- Compartimentos para unidades internas Uno de 8,9 cm (3,5). Compartimentos para unidades internas Uno de 13,3 cm (5,25).
- Unidad interna SATA 3,0 Gb s de 1 TB.
- Tarjeta de comunicación Ethernet, licencia S.O. Microsoft Windows XP, licencia Microsoft Office.
- Monitor negro mate de 24" regulación en altura y pivotación. Tecnología LED con mega contraste de 5000000:1 y sistema energy saving que permite reducir el consumo hasta un 50%.
- Teclado y ratón

4.13.7 Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)

CARACTERÍSTICAS:

SAI para PLC:

- Capacidad máxima: 1500 VA
- Tiempo máximo de funcionamiento máximo: 60 min
- Rango de voltaje de entrada: 170-276 V
- Voltaje de salida: 230 +/- 3,45 V
- Voltaje de puente: 180-264 V
- Frecuencia de puente: +/- 5 Hz

- Tiempo de recarga de la batería: 4-6 h

SAI para SUPERVISIÓN:

- Capacidad máxima: 3.000 VA
- Tiempo máximo de funcionamiento máximo: 30 min
- Rango de voltaje de entrada: 170-276 V
- Voltaje de salida: 230 +/- 3,45 V
- Voltaje de puente: 180-264 V
- Frecuencia de puente: +/- 5 Hz
- Tiempo de recarga de la batería: 15-20 h

4.13.8 Fibra óptica

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Fibra óptica multimodo tipo OM4 50/125.
- Diámetro del núcleo (mm): 50.
- Diámetro del revestimiento (mm): 125.
- Diámetro de la fibra (mm): 250.
- Número de fibras: 4, 6, 8, 12 o 24 .
- Tubo Interior: Gel
- Estructura antihumedad.
- Cubierta LSZH-FR resistente a rayos UV .
- Para uso interior y exterior .
- Armadura metálica de acero corrugado, resistente a roedores.
- No propagador de la llama s/IEC 60332-1 y no propagador de incendios s/IEC 60332-3.
- Radio de curvatura mínimo en operación dinámica 210,0 mm
- Radio de curvatura mínimo en operación estática 150 mm
- Diámetro exterior del cable 9.5 mm
- Peso del Cable 129 kg/km .
- Tensión máxima (IEC-60794-1-E1) 150 daN .
- Tensión máxima en funcionamiento 45 daN .
- Aplastamiento (IEC-60794-1-E3) 300 daN/dm .
- Impactos (IEC-60794-1-E4) 100 Impactos de 3 N.m .
- Temperatura de almacenamiento, -30 ... 60°C .
- Temperatura ambiente de utilización (rango) -20 ... 60°C
- Temperatura ambiente de instalación (rango) 0 ... 40°C

4.13.9 Estación remota para estaciones de bombeo

CARACTERÍSTICAS

- Características del sistema
 - o El sistema será evolutivo y ampliable de forma modular tanto por el número de señales a controlar como por el número de estaciones remotas.
 - o El equipo será totalmente parametrizable (localmente o a distancia) mediante menús de tipo pregunta-respuesta sin que se requiera ningún conocimiento previo de programación.
 - o El equipo se montará en cuadro estanco de poliéster, con puerta y cerradura, con el grado de protección IP65.

- Alimentación 230V CA o 12V CC.
- Batería de emergencia (garantiza el correcto funcionamiento de los equipos aún en caso de fallo de alimentación 230 V).
- Protección contra sobretensiones (sobre la red de alimentación y las entradas analógicas).
- Sistema con configuración y parametrización en entorno Windows. Entorno intuitivo y seguro
- Interfaces de usuario permitidas
 - Pantalla interactiva en frontal del equipo.
 - Software configuración y consulta (para PC).
 - Software navegador Pocket-PC, para captura de datos por infrarrojos.
 - Software SCADA, para supervisión gráfica de las instalaciones.
 - Servidor SMS para telefonía móvil.
- Tarjetas de entrada-salida configurables
 - Tarjeta 8DI para 8 entradas digitales.
 - Tarjeta 16DI para 16 entradas digitales.
 - Tarjeta 4AI para 4 entradas analógicas: 4-20 mA, termopar, Pt-100, Tensión).
 - Tarjeta 2AI para 2 entradas analógicas 4-20 mA.
 - Tarjeta 4DO-wdg para 4 salidas digitales, + 1 salida Watchdog.
 - Tarjeta 4AO para 4 salidas analógicas 4-20 mA.
 - Permite extensiones externas vía RS485 que permite tomar señales en diferentes puntos de la instalación con hasta 1,5Km de distancia.
- Tarjetas de comunicación permitidas
 - Tarjeta MODEM GSM/GPRS
 - Tarjeta MODEM radio ISM 869 Hz
 - Tarjeta 10BT de comunicaciones Ethernet 10 Mb/s.
 - Tarjeta RS232 para comunicación serie con otros equipos.
 - Tarjetas RS-485 y RS-485i para comunicación serie con otros equipos.
 - Tarjeta para lector de fichas/tarjetas de acceso
- Protocolos de comunicación
 - Modbus
 - Otros: la remota deberá disponer de herramientas de programación de protocolo por el usuario, para poder comunicar con instrumentos o PLC's con protocolo propietario.
 - Protocolo para comunicaciones GSM con datos fechados en origen.

Funcionalidad

- Traslado de alarmas

Llamada automática en caso de fallo con gestión de transmisión de alarma integrada: secuencias de llamada, calendarios de activación, etc.

Recepción de alarmas mediante mensajes SMS. El sistema permitirá recibir SMS de confirmación de recepción de alarma desde teléfonos móviles de destinatarios, para poder así paralizar la secuencia de envío de alarmas, y no enviar alarmas superfluas al resto de la lista de destinatarios.

A cada alarma configurada se le podrá asociar:

- Una validación que permitirá temporizar o filtrar el traslado, o una secuencia de llamada a los destinatarios por aparición o desaparición.
- Destinatarios: Podrán elegirse hasta 20 destinatarios: Puesto central, Vocal, SMS, E-mail, etc.
- Secuencias: Los destinatarios se agruparán en secuencias. Cada secuencia permitirá definir el orden de llamada a los destinatarios y las acciones correspondientes: Número de intentos y espera entre intentos, solicitud de recogida o llamada sistemática para notificación repetición de secuencia.
- Calendarios: Los calendarios de llamadas automáticas define de modo semanal, las secuencias de llamadas de los destinatarios. Permitirá al menos 6 tramos horarios por día.
- Periodo de derogación: Permitirá definir un periodo anual durante el cual se sustituirá un calendario por otro.

- Consulta remota

Consulta del estado de las señales controladas y del estado de la estación remota, mediante PC.

Consulta de informaciones mediante mensajes SMS, enviando comandos que permiten, mediante la red GSM de telefonía móvil enviar dichas informaciones.

- Mando remoto

Actuación a distancia, desde el puesto central o por otra estación remota, sobre las salidas de la estación.

Actuación a distancia, desde un teléfono móvil GSM, enviando comandos mediante mensajes cortos SMS que permiten actuar sobre las salidas de la estación, recibiendo un acuse de recibo de la acción realizada.

- Envío de e-mails con archivos adjuntos compatibles con Excel

La estación remota deberá poder utilizar los servicios de correo electrónico para transmitir periódicamente en forma de e-mail con archivos adjuntos en formato Excel, la siguiente información:

- Los 100 últimos eventos del informe de alarmas fechados,
- Los históricos diarios, semanales o mensuales de 10 informaciones, como mínimo, por destinatario.

Estos e-mails deberán indicar el nombre de la instalación en el asunto del mensaje.

- Funciones de archivo. Data-logger

La estación de telecontrol archivará datos de forma periódica u ante determinados eventos.

El archivo de las mediciones y las lecturas tendrá al menos 25.000 registros, períodos fijos o variables, iniciación condicional, archivo según variación.

Los registros podrán visualizarse en pantalla gráfica, o en software de consulta, pudiendo transferirse a un puesto central. Esta función es esencial para efectuar un seguimiento completo:

- De la evolución del conjunto de informaciones.
- De las alarmas y recogidas.
- De las comunicaciones.

- Cálculo de balances

Balances horarios, diarios, semanales, mensuales o personalizados.

Cuadros de medio, mínimo y máximo para las mediciones.

Cuadros de telelecturas.

Cuadros de tiempos de marcha y de los números de arranque de los equipos.

- Cálculo de caudales y volúmenes

Cálculo de un caudal medio a partir de impulsos.

Cálculo de volumen total por integración caudal instantáneo.

- Automatismo local y cálculos

La estación de telecontrol integrará un módulo de automatismos, que cumpla con la norma IEC-1131. El equipo tendrá capacidad para ejecutar cálculos evolucionados y automatismos secuenciales y de regulación.

Emisión automática de órdenes por ecuaciones lógicas y períodos horarios.

Cálculo de medidas a partir de captadores no lineales, aplicando una ley de variación.

Biblioteca de funciones matemáticas, para cálculos específicos necesarios.

La estación remota deberá disponer de funciones dedicadas que permitan la gestión y el automatismo de un puesto de bombeo:

- o Cálculo de los tiempos de arranque, número de arranques, caudales de las bombas, volúmenes de las bombas, balances horarios y diarios, etc.
- o Control automático de la Estación de bombeo (umbrales de órdenes de las bombas, permutación de las bombas con todas las medidas de seguridad necesarias, tratamiento del sobre caudal,...).

Estas funciones configurables gráficamente deberán permitir al usuario acceder a todas las informaciones calculadas y archivas por la Estación Remota a través de diferentes interfaces operador bajo el formato de cuadros o de trazados de curvas (navegador Internet, pantalla gráfica, servidor de voz o SMS, puesto central, etc.).

- Módulo de teleregulación de válvulas

Permite, basándose en un módulo de regulación PID, el telecontrol de válvulas motorizadas.

- Comunicación con Autómatas Programables

Comunicación directa con autómatas, reguladores y supervisores según protocolos MODBUS, UNI-TELWAY, etc.

La remota deberá disponer de herramientas de programación de protocolo por el usuario, para poder comunicar con instrumentos o PLC's con protocolo propietario.

- Telecarga de la configuración

EL software de configuración y diagnóstico puede enviar la configuración de las estaciones remotas, en caso de disponer de enlace GSM.

- Llamadas espontáneas

En caso de alarmas o de sucesos, una estación puede emitir un mensaje de valores instantáneos directamente hacia la estación de supervisión, y puede emitir un mensaje a otra estación.

- Seguridad de funcionamiento

Protección de acceso por claves (3 niveles).

Salvaguarda permanente de parámetros en memoria FLASH.

Salvaguarda de la RAM por pila de litio.

Información de autocontrol:

- Fallo de alimentación
- Fallo batería de seguridad.
- Fallo Tarjetas de entrada salida.
- Fallo comunicación en puerto serie y módem.
- “ Watchdogtimer “ en tarjeta CPU.

- Conformidad con las Normas

Seguridad eléctrica:

- EN 60950: Norma de seguridad Europea (choque eléctrico, peligro de transferencia de energía, incendio, peligros mecánicos y térmicos).

Compatibilidad electromagnética:

- EN 55022: Emisión de aparatos de tratamiento de información.
- EN 55024: Inmunidad medioambiental industrial.
- EN 61 00-4-5: Inmunidad ondas de choque (rayo, sobretensiones, etc.) de nivel 4.

Tratamiento de las informaciones

El tratamiento efectuado sobre cada información se parametrizará mediante un PC equipado con el software de configuración y consulta. Se accederá a los menús de mediante el código de más alto nivel (reservado al usuario encargado de configurar el sistema).

- Tratamiento de las Teleseñalizaciones

Las teleseñalizaciones podrán ser entradas digitales (ED), informaciones internas (fallo alimentación, fallo batería, modo normal/intervención) o lógicas (procedentes de cálculos elaborados por la estación remota o ser transmitidas por un equipo externo, por ejemplo: autómatas programables u otra estación remota).

Se podrán efectuar los tratamientos siguientes sobre cada Teleseñalización:

- Temporización e inhibición sobre ED lógica.
- Archivo de los cambios de estado con indicación de fecha y hora.
- Transmisión de alarmas sobre activación y/o desactivación de la información.
- Recuento diario de los cambios de estado.
- Recuento diario de la duración del estado activo.

- Tratamiento de las Telelecturas

Las telelecturas son informaciones de tipo impulsional (por ejemplo, impulsos de un contador o caudalímetro) o de duración. Podrán proceder de una ED o teleseñalización ser transmitidas por otro equipo.

Se podrán efectuar los tratamientos siguientes:

- Definición de unidades y coeficientes de visualización.
- Definición del impulso.
- Definición de umbrales (sobre valores fijos, intervalos temporales, etc.).
- Históricos según diferentes intervalos para cada señal.
- Valor acumulado diario con gestión de las tarifas horarias.

- Tratamiento de las Telemedidas

Las Telemedidas podrán proceder de Entradas Analógicas (EA), de cálculos efectuados por los equipos sobre telelecturas (por ejemplo, caudal medio) o ser transmitidas por un equipo externo.

Se podrán efectuar los tratamientos siguientes:

- Definición de umbrales y alarmas (activación de una teleseñalización lógica si el valor de la telemida es inferior o superior al umbral definido).
- Históricos, muestreo con un intervalo ajustable y/o según una amplitud de variación del valor de la telemida y diferente para cada telemidación.
- Cálculo en un intervalo temporal (hora, día, semana, etc.) del valor medio, máximo y mínimo.

- Tratamiento de las Teleórdenes

Las teleórdenes podrán proceder de un terminal de consulta, del Puesto Central, del automatismo local o de una conexión con un autómata programable.

La señal de salida podrá ser biestable o impulsional.

- Informaciones internas de Servicio

Detección de fallo de alimentación (230 V AC).

Detección de fallo de batería (12 V CC).

Modo Normal/Intervención: permite al operador accionar un interruptor que bloquea las alarmas y los órdenes durante las operaciones de parametrización y mantenimiento).

Fallo de AUTO-TEST.

- Las teleseñalización de servicio pueden recibir los mismos tratamientos que las otras teleseñalización.

Requisitos críticos de la estación remota de telecontrol

- Envío de mensajes SMS e Emails de alarma directamente desde la estación remota. Las estaciones remotas para el control de red de alta utilizarán hardware del tipo Sofrel S500 o similar. Estas estaciones utilizarán tarjetas modem GSM-GPRS integradas, que permiten una gestión avanzada de emisión y reconocimiento de mensajes cortos SMS de alarma, directamente a los teléfonos móviles de los destinatarios, así como la gestión de reconocimiento de las mismas. Permitirá que los mensajes no reconocidos a tiempo sean enviados al siguiente destinatario de una secuencia configurable. Esta funcionalidad deberá evitar que los mensajes críticos de alarma pudieran quedar sin comunicarse a tiempo, por indisposición del centro de control (fallo de suministro prolongado por disparo de protecciones en fin de semana, etc.). El equipo permitirá además el envío de mensajes a través de Email, con archivos de datos adjuntos, si fuera necesario.
- Redundancia de comunicaciones Wifi-radio-GSM-GPRS. El sistema ofertado permitirá comunicar en modo Ethernet (wifi, wimax, Fibra óptica, etc.), sin riesgo de perder el control de enclavamiento de seguridad, al disponer de la funcionalidad de conmutación automática a modo GSM-Data para la transmisión de señales críticas en caso de fallo puntual del canal principal de comunicación. Esta función la debe soportar el PLC de forma transparente.
- Registrador interno de datos gestionado por el sistema operativo y comunicación con datos fechados. La remota dispondrá de un sistema de adquisición y grabación interna de datos a modo de Datalogger, gestionado directamente por su propio sistema operativo, y por tanto no será necesario programar extensas y arriesgadas rutinas para realizar esta función como es caso de los PLC industriales. Los datos registrados podrán ser transmitidos en bloque al Centro de

Control tras la reparación de un fallo prolongado de comunicación; de esta forma nunca se perderán datos de proceso en caso de averías en el Centro de Control.

- Los datos registrados periódicamente en las estaciones remotas podrán ser transmitidos en bloque al centro de control en caso de fallo prolongado de comunicación; de esta forma nunca se perderán datos de proceso en caso de averías en el Centro de Control

4.14 EETT Sistema de protección contraincendios

4.14.1 Grupo de presión agua contra incendios

CARACTERÍSTICAS

- Marca: Ebara, Wilo, Grundfos o similar
- Nº de bombas: 3 (1 Eléctrica + 1 Diesel + 1 Jockey)
- Bomba eléctrica
 - o Caudal unitario: 120 m³/h
 - o Presión: 75 mca.
 - o Aspiración: En carga
 - o Ejecución de las bombas: Vertical
 - o Velocidad de la bomba: 2900 rpm
 - o Potencia: 75 Kw
- Bomba Diesel
 - o Caudal unitario: 120 m³/h
 - o Presión: 75 mca.
 - o Aspiración: En carga
 - o Ejecución de las bombas: Vertical
 - o Velocidad de la bomba: 2.900 rpm
 - o Potencia: 65 Kw
 - o Incluye depósito de combustible de 214 l
- Bombas Jockey
 - o Caudal unitario: 4,12 m³/h
 - o Presión: 81,68 mca.
 - o Potencia: 1,85 Kw
 - o Acumulador vertical:
 - o Depósito de 2 X 24 l
 - o Timbrado del depósito: 16 bar

MATERIALES

- Bomba principal eléctrica:
 - o Cuerpo: GG25
 - o Rodete: Fundición de bronce
 - o Eje: AISI 431
- Bomba diesel
 - o Cuerpo: GG25
 - o Rodete: Fundición de bronce
 - o Eje: AISI 431

- Bomba Jockey
 - o Cuerpo: Hierro fundido
 - o Rodete: Hierro fundido
 - o Eje: AISI 416

ACCESORIOS

- Incluido depósito hidroneumático de 2x24/16, bancada metálica, válvula de corte y antirretorno para cada bomba, manómetros, presostatos, colector común de impulsión en acero negro DN 200 S/DIN 2440 con imprimación en rojo RAL 3000, cuadros eléctricos de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico. Montado en bancada de perfiles laminados de acero con imprimación anticorrosión

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.14.2 Pulsador rearmable incendios

CARACTERÍSTICAS

- Montaje en superficie
- Led rojo de señalización de alarma
- Acabado en plástico ABS rojo
- Incorpora llave para rearme
- Grado de protección IP 41
- Fabricado según norma EN54-11
- Dimensiones del producto: 98 x 98 x 48 mm
- Fabricado según norma EN54-11

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.14.3 Sirena interior de incendios

CARACTERÍSTICAS

- Voltaje de alimentación: 17-60 V dc.
- Sincronización automática.
- Tono: 106 dB.
- 32 tonos.
- Certificado: EN54-3 y CPD.
- Consumo: 4-45 mA.
- Luz led: 5 mA
- Grado de protección IP: IP21
- Clasificación: Continuo Frecuencia: 400-2850 Hz
- Temperatura de operación: -25°C a +70°C

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.14.4 Sirena exterior de incendios

CARACTERÍSTICAS

- Voltaje de alimentación: 17-60 V dc.
- Sirena óptico-acústica exterior de incendio
- Tampografiada con la palabra "FUEGO"
- Selección de funcionamiento mediante puentes
- Tensión de alimentación: 24Vcc
- Consumo máximo: 25mA a 24Vcc
- Potencia sonora: 95dB a 1mt
- Dimensiones del producto: 207 x 290 x 70mm

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.14.5 Extintos de polvo ABC

CARACTERÍSTICAS

- Extintor portátil de Polvo PI-6 ABC
- Capacidad: 6Kg
- Eficacia: 27A-183B-C
- Altura máxima: 528 mm
- Diámetro: 150 mm
- Peso 9,22 Kg

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.14.6 Extintor de CO₂

CARACTERÍSTICAS

- Extintor portátil de CO₂
- Capacidad: 5 Kg de agente extintor
- Altura de 760 mm
- Diámetro de 136 mm
- Incluido soporte metálico de pared
- Temperatura de servicio de -20 °C a +60 °C.
- Presiones de servicio a 60 °C (PS): 174 Bar
- Presiones de prueba (PT): 250 Bar

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.14.7 Boca de incendios equipada BIE (45 mm)

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: armario horizontal de chapa de acero 68x55x24,2 cm, pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable y cerradura de cuadradillo,
- Válvula de 1"
- Latiguillo de alimentación
- Manómetro
- Lanza de tres efectos conectada por medio de machón roscado
- Devanadera circular pintada
- Manguera semirrígida de 45 mm de diámetro x 20 m de longitud
- Inscripción para usar sobre cristal "USO Exclusivo bomberos".

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.14.8 Boca de incendios equipada BIE (25 mm)

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: armario horizontal de chapa de acero 68x55x24,2 cm, pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable y cerradura de cuadradillo,
- Válvula de 1"
- Latiguillo de alimentación
- Manómetro
- Lanza de tres efectos conectada por medio de machón roscado
- Devanadera circular pintada
- Manguera semirrígida de 25 mm de diámetro x 20 m de longitud
- Inscripción para usar sobre cristal "USO Exclusivo bomberos".

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

4.14.9 Hidrante aéreo

CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Hidrante aéreo con carcasa
- Diámetro: 100 mm
- Tipo de racor:
 - o 1 x 100 (Bomberos)
 - o 2 x 70 (tipo Barcelona)
- Longitud: 1.000 mm
- Admisión: codo orientable
- Peso: 85 kg
- Brida: ISO PN 10/16



- Presión de trabajo: PN 16

ACABADOS

- Según estándar del fabricante

5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES Y SOCIALES (ETAS)

Las especificaciones técnicas ambientales y sociales (ETAS) (o gestión ambiental y social indistintamente) de las obras de **“Anteproyecto avanzado: Alcantarillado Sanitario y PTAR Cuenca Mariano Roque Alonso”** que serán ejecutadas por el Contratista, seguirán las previsiones y responsabilidades institucionales detalladas en esta sección.

Las ETAS se derivan de documentos elaborados específicamente para estas obras: i) la Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIAS).

Las ETAS se han elaborado para manejar los potenciales riesgos e impactos ambientales y sociales, identificados en la Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIAS), elaborada para dar cumplimiento con el proceso de Licenciamiento Ambiental y, por tanto, a la legislación ambiental nacional (Ley N° 294/1993 y su Decreto Reglamentario N° 14.281/1996).

5.1 Organización de las responsabilidades

De acuerdo con la asignación de responsabilidades antes establecida, cuando se habla de “Contratista” en cada uno de los Programas del PGAS, se refiere a las empresas contratistas adjudicadas para el Proyecto. Las responsabilidades particulares para cada Contratista se encuentran detalladas en las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales (ETAS) incluidas en cada proceso de licitación.

En líneas generales, las ETAS para todos los componentes son similares puesto que hacen referencia a aspectos e impactos propios de una obra civil de gran envergadura. No obstante, cada componente tiene también sus particularidades, lo que hace que las medidas específicas y las consiguientes responsabilidades sean especificadas en las diferentes ETAS.

Además, es importante destacar que las ETAS de los contratos del MOPC, prevé la implementación y cumplimiento de lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) del MOPC, según las vigentes aprobadas por el MADES en el 2004.

Para la etapa de operación, las medidas del PGAS se consideran como un todo, puesto que el proyecto entrará en total operación una vez se finalice la construcción de todos los componentes.

Además, cabe destacar que según el Decreto N° 453/13 por el cual se reglamenta la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (294/93), el proponente del proyecto debe designar y/o designará a una persona que será responsable del cumplimiento y de la correcta implementación de las medidas de prevención y mitigación expuestas para la etapa operativa (una vez en funcionamiento la Planta de Tratamiento), las cuales forman parte del Plan de Gestión Ambiental y Social, el cual se propone en el presente capítulo, bajo la nominación de Regente Ambiental.

5.1.1 Responsabilidades Etapa de construcción

El MOPC como ejecutor de las obras de construcción del proyecto, es responsable ante el MADES del cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y Social a través del Contratista y de la Fiscalización; incluyendo el cumplimiento de las Especificaciones

Técnicas Ambientales Generales; de acuerdo con las responsabilidades previamente establecidas y mencionadas.

El MOPC conforme a su estructura organizacional:

- Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN): Unidad ejecutora del proyecto. Ejercerá la función de Supervisión General del Programa, que abarca aspectos técnicos, ambientales, sociales y de salud y seguridad de las obras.
- Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA): es la que supervisa todas las obras del MOPC, el cumplimiento de los aspectos ambientales y sociales de dicha cartera, así como el desempeño ambiental de las obras y el cumplimiento de las normativas ambientales, del Plan de Gestión Ambiental y Social, de las ETAPs (Especificaciones Técnicas Ambientales Particulares) y las ETAGs. Supervisa el desempeño tanto de la Contratista como de la Fiscalización, en los temas socio ambientales en coordinación con la unidad ejecutora del proyecto (DAPSAN), acompañando y verificando con el objeto de velar por el correcto desempeño socio ambiental de las obras.

5.2 Programas de prevención y mitigación (PPM)

Los PPM describirán las medidas y acciones destinadas a ser aplicadas a fin de manejar adecuadamente los riesgos y/o la ocurrencia de ciertos impactos ambientales negativos concretos. Se desarrollan Programas tanto para la etapa constructiva como para la etapa operativa del proyecto.

En dichos PPM se detalla lo siguiente:

- i. Descripción del PPM
- ii. Medidas de Prevención y/o Mitigación
- iii. Cronograma
- iv. Responsables
- v. Costos

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en los PPM se desprenden del apartado “Especificaciones relativas a los diferentes aspectos del medio del METAGAS”. Además, en la descripción de las medidas se han introducido otras particulares para este proyecto, que se enlistan en el apartado Otras medidas, en cada uno de los medios.

Cabe indicar que, además de los programas mencionados en Plan de Gestión Ambiental y Social, otros podrían ser incorporados si se identificara la necesidad en etapas posteriores dentro de la ejecución del proyecto, además de complementarse los existentes con otras medidas de prevención y/o mitigación que ya habían sido propuestas. Dichos Programas deberán presentarse en su totalidad en las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales del documento de Licitación. Además, las medidas y acciones presentadas en este capítulo deberán ser complementadas con aquellas propuestas en las Especificaciones Técnicas del proyecto, si las mismas aplicasen.

Programas de Plan de Gestión Ambiental

PROGRAMAS DEL PGAS	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA
Programa de Manejo del Tránsito (PMT).	X	
Programa de Manejo y Rehabilitación de Servicios Públicos.	X	
Programa de Protección de la Salud y Seguridad de Terceros.	X	
Programa de Protección de la Propiedad e Infraestructuras Existentes.	X	
Programa de Protección de la Salud y Seguridad Ocupacional.	X	X
Programa de Control y Prevención de Ruidos.	X	X
Programa de Manejo de Desechos Sólidos, Efluentes y Emisiones.	X	X
Programa de Control de Erosión, Arrastre y Sedimentación en los Cursos de Agua.	X	
Programa de Mantenimiento del Aspecto Visual de la Zona de Implantación de las Obras (Orden y Limpieza General).	X	
Programa de Protección del Medio Físico.	X	
Programa de Contingencias.	X	X
Programa de Manejo y Protección del Patrimonio Cultural y Arqueológico.	X	
Programa de Atención de Potenciales Reclamos y Conflictos.	X	X
Programa de Capacitación y Concienciación Ambiental y Social (PECAS).	X	
Programa de Mantenimiento de Infraestructuras y Equipos	X	X
Programa de Protección al Medio Biológico	X	x

5.2.1 Etapa de Construcción

A. PPM – PROGRAMA DE MANEJO DEL TRÁNSITO (PMT)

Introducción

El Programa de Manejo del Tránsito cuenta con dos componentes principales que dependen de la definición de alternativas de acceso al predio de la PTAR. Las alternativas propuestas en esta evaluación deberán ser analizadas y seleccionadas en la etapa Constructiva, a partir de criterios técnicos, económicos y socioambientales, y a partir de la alternativa seleccionada atendiendo las aplicaciones del presente Programa.

Se prevén las siguientes medidas.

El Programa de Manejo de Tránsito está basado en cinco (5) principios fundamentales:

- La seguridad de los usuarios de las vías y movimiento de vecinos en áreas de paso temporal del tránsito como un elemento integral y de alta prioridad de todo proyecto;
- La circulación vial y movimiento de vecinos deberá ser restringida u obstruida lo menos posible;
- Los conductores y los peatones deberán ser guiados de manera clara mediante dispositivos en la aproximación y cruce de la zona de obras;
- Asegurar los niveles de operación aceptables, realizando inspecciones rutinarias de los elementos de regulación del tránsito;
- Difundir y divulgar de los trabajos temporales a ser desarrollados, con el propósito de que se tenga un buen conocimiento de ellos por parte de los usuarios de las vías y los habitantes de la zona.

Objetivos

- Elaborar un programa de manejo del tránsito tanto terrestre con el fin de asegurar la seguridad tanto de los operarios como de la población.
- Establecer un plan de circulación terrestre, con el fin de lograr un manejo del tránsito eficiente.
- Establecer la cartelería y señalética a utilizar, así como también fijar la ubicación de las misma

Alcance

El programa será implementado principalmente durante la etapa de construcción de la PTAR y el sistema de alcantarillado sanitario a ser construido en la ciudad de Mariano Roque Alonso

Consideraciones generales

- Será responsabilidad de Contratista el cumplimiento del PMT y la verificación estará a cargo de la FASS el cumplimiento de dicho plan y notificará cuando este no se cumpla, y si lo considera oportuno indicará medidas a tomar, antelo cual el Contratista deberá tomar las acciones correctivas necesarias.
- Al finalizar las obras, el Contratista restablecerá las calles y veredas a las condiciones iniciales o mejores, antes del inicio de los trabajos.
- En el plan de manejo de tránsito se incluirá el horario de entrada y salida de los insumos de construcción, a fin de evitar más aglomeración dentro de la zona de obras.
- El PMT deberá estar aprobado para iniciar las obras.
- Es de vital importancia realizar un seguimiento al Programa de Manejo del Tránsito durante las diferentes etapas de avance de la ejecución de la obra, con el fin de

monitorear el tránsito vehicular y peatonal, y de acuerdo con ello tomar las medidas correctivas que fuesen necesarias para garantizar un eficaz Programa de Manejo de Tránsito y el funcionamiento de éste, lo cual se hará en coordinación, con las autoridades responsables de temas socio ambientales y vecinos en general, en forma semanal.-La Fiscalización notificará al Contratista cualquier violación de los requisitos del Programa de Manejo de Tránsito aprobado adecuadamente, que observe en cualquier momento durante la ejecución del contrato y, si lo considera, indicará las acciones que deben tomarse.

- El Contratista al recibir la notificación, tomará inmediatamente las acciones correctivas que sean necesarias.
- Previo al inicio de las obras, el Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar los pasos y circulaciones necesarias, así como los estacionamientos necesarios y apropiados de carácter temporal o permanente, que sean requeridos para el mantenimiento del tráfico vehicular en la zona de obras. Además, evaluar las condiciones actuales de los caminos seleccionados, en caso de que los mismos no sean aptos para la circulación de camiones y maquinarias de gran porte, los mismos deberán ser acondicionados por el Contratista.
- El Contratista deberá mantener áreas apropiadas de estacionamiento para el uso de los operarios y de los interesados que realizan trabajos o suministran servicios a fin de evitar interferir con el tráfico público o con las actividades propias de la ejecución de las obras.
- En general, todos los sitios y superficies del terreno que sean afectados por el paso de los camiones y maquinarias se restablecerán en forma tal que sus condiciones sean, como mínimo, iguales a las existentes antes de iniciar los trabajos (incluyendo las vías alternativas propuestas en los casos particulares que sean necesarios).
- El Contratista deberá coordinar con los proveedores de insumos (materiales de construcción, equipamientos, etc.) horarios de entrada y salida de los mismos, evitando la aglomeración de camiones dentro del área. Será responsabilidad del Contratista la exigencia y cumplimiento de esta medida.
- Los horarios de circulación de vehículos y camiones sitio de construcción, deberá ser en horarios laborales, a fin de evitar disturbios y molestias a la población vecina, los horarios propuestos deberían ser entre las 6 am y 19 pm. En caso contrario queda como responsabilidad del Contratista la comunicación de la circulación en horarios extralaborales a la comunidad.
- Las actividades anteriormente mencionadas, al igual que los requerimientos del PMT, serán controlados diariamente por la Fiscalización.

Ejecución

Señalética

La circulación de los camiones y maquinarias que accederán para la construcción de la Planta de Tratamiento de Agua Residuales y el sistema de alcantarillado sanitario se deberá programar de tal forma que el impacto generado sea el mínimo, para lo cual se utilizarán los siguientes elementos:

Señales informativas: Estas informan a los usuarios sobre la aproximación a un lugar en el cual las condiciones normales de circulación han sido modificadas por el desarrollo de las obras. Se utilizarán señales, diseñadas y codificadas por el MOPC, tales como:

- Letrero o cartel: Esta señal debe incluir información acerca de la obra, el nombre del responsable y el teléfono al cual la población puede comunicarse para manifestar sus consultas y/o reclamos. La señalización deberá permanecer en el sitio previsto desde el inicio hasta el final de las obras y deberá ser aprobada por la Supervisión General del proyecto.
- Señales de Inicio de Obra: Estas señales informarán al usuario de la vía y habitantes del barrio que a cierta distancia se inician obras en el área. Serán colocadas en un radio de 300 metros de la obra.
- Señales Informativas: Son las que tienen por objeto identificar las vías, guiar y, en general, dar todo tipo de información útil a los usuarios de la vía pública. Podrán incluirse textos y flechas para indicar distancias o direcciones, según corresponda a cada situación en particular.

Señales preventivas y reglamentarias: Estas alertan a los usuarios sobre la aproximación a un lugar en el cual las condiciones normales de circulación han sido modificadas por el desarrollo de las obras y previenen que ocurran accidentes. Además, serán previstas señales reglamentarias sobre velocidad en el área de circulación de los vehículos para el acceso a las obras

Se utilizarán señales, diseñadas y codificadas por el MOPC, tales como:

- Señales de Maquinaria en la Vía: Serán instaladas en un radio de 100 metros de las obras a ser construidas, abarcando todos los sentidos de tránsito en la zona.
- Señal de Velocidad Máxima: Deberá indicar la Máxima Velocidad de los vehículos cuando pasan por la zona de acceso de obras (se recomienda 10 km/hora).

Movimiento de equipos y materiales

- En lo que respecta a la entrada y salida de materiales, equipos y salida de escombros y demás para el frente en ejecución se contará con personas que den las indicaciones necesarias y oportunas para el manejo del tráfico de equipos y materiales de construcción en las intersecciones.
- Se debe hacer cerramiento del área de trabajo, aislando completamente los frentes de intervención, mediante la instalación de Barriles Plásticos cada 5 metros unidos con las Cintas Plásticas con las inscripciones pertinentes indicadas en este Plan de Trabajo.
- El Contratista debe garantizar que en todo momento se encuentren aislados los sitios en los que se realice cualquier actividad de obra, de instalación, etc., objeto del contrato, para asegurar las condiciones del flujo peatonal y/o vehicular y evitar accidentes.

Movimiento de líneas de transporte público

Se deberá comunicar a las líneas de transporte público cuyos trayectos sean afectados por la zona de obra los desvíos previstos, con el fin de no congestionar el tránsito en dichos sitios.

Otras medidas

- Antes de iniciar las actividades de obra, el Contratista deberá contar con el correspondiente Programa de Manejo de Tránsito debidamente verificado y aprobado por la Fiscalización y Supervisión de Obras. Una vez instalada toda la señalización aprobada, la Fiscalización hará una verificación de las mismas.
- Los dispositivos para la regulación de tránsito deben ubicarse con anterioridad al inicio de obra, permanecer en su totalidad durante la ejecución de la misma y ser retirados una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación.
- Todos los elementos de señalización y de aislamiento se deben mantener perfectamente limpios y bien colocados. Se debe separar el flujo peatonal de los trabajos propios de la obra y del flujo vehicular. Los senderos peatonales deben ser protegidos con barreras, para los casos en que exista riesgo de que el flujo vehicular invada el espacio destinado para dichos senderos.
- En caso de que se deban hacer desvíos provisorios de las calles de acceso, modificación de sentidos de circulación y/o realizar trabajos de obstrucción temporal de los caminos, es obligación del Contratista, antes de iniciar dichas actividades, ajustar el presente Programa de Manejo de Tránsito y conseguir la correspondiente aprobación de la Municipalidad local, el MOPC y la ESSAP (según el caso).

Personal propuesto en obra

Durante ejecución del contrato, el Contratista debe mantener como mínimo el siguiente personal dedicado a la implementación del PMT:

- Responsable de Tráfico: Ingeniero Civil con especialización en tránsito con 5 años de experiencia general, de los cuales de tener como mínimo 3 años de experiencia específica como especialista en el manejo de tránsito en obras civiles urbanas. Esta función podría cumplir el ingeniero residente de obras en caso de cumplir con los requisitos mencionados, asimismo deberá encargarse de forma permanente de mantener en el sitio adecuado y en buen estado toda la señalización de la obra, incluyendo los aislamientos y canalizaciones realizadas.
- Personal de Apoyo (Banderilleros): Corresponde al grupo de personas que prestan apoyo en la vía para el manejo de peatones y del tráfico en donde se considere necesario. Este papel podría desempeñar el personal de la obra y deberá ser supervisado por el Responsables del Tránsito y el Responsable Ambiental del Contratista.

Todo el personal asignado a la obra debe conocer el PMT vigente, debe concientizarse sobre el respeto del mismo y la implicación que tiene sobre él cualquier afectación no programada que se realice sobre la vía. Por lo que es de gran importancia el trabajo coordinado entre el (los) residente (s) de obra y el residente de tránsito.

Acciones de contingencia

- Se debe detectar oportunamente la formación de congestión informando inmediatamente al personal de la obra que tiene a su cargo la seguridad y el control del tránsito, y comunicar esta situación a los organismos de control del tránsito municipal en caso sea necesario.

- También se considera acción de contingencia el entorpecimiento que pueda ser causado por un vehículo varado o la ocurrencia de un accidente en las vías del de acceso.
- En estas situaciones se hace muy importante un excelente sistema de comunicación del Contratista para informar con la mayor brevedad a la Dirección de Transito de la Municipalidad local o a la Policía Caminera de MOPC, sobre el evento sucedido.

Plan de Circulación y Desvíos

Corresponde a la manera en que deben llevarse a cabo la circulación de los vehículos y maquinarias que ingresaran constantemente a la obra a fin de afectar mínimamente la circulación cotidiana de vehículos que transitan por ahí y la seguridad vial.

El Plan de circulación debe garantizar la menor interferencia del flujo vehicular en las zonas de trabajo y contemplará la estimación de necesidades de pavimentación y rehabilitación de pavimento de las vías alternas utilizadas en el plan (antes de las obras y posterior a la ejecución de las obras), con la definición de propuestas de: carteles de orientación; señales reglamentarias de advertencia e informativas y el plan de información general al público, entre otros.

En el Plan de Acción Socio Ambiental (PASA), el cual deberá ser presentado a los 30 días contados a partir de la recepción de la orden de inicio, el contratista deberá desarrollar el Plan de Circulación y Desvíos, el cual deberá contener como mínimo un plano de rutas alternativas durante la construcción de los diferentes tramos de obra, que deberán ser sometidos a la aprobación de la Supervisión del Proyecto. El plano irá acompañado del cronograma de obra con lo cual quedan definidos los tiempos que durarán los desvíos.

Cronograma

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas deberán ser aplicadas antes, durante y después de las obras dependiendo del impacto que pretendan prevenir y/o mitigar. En este sentido, todas las medidas que impliquen planificación de ordenamiento y obtención de permisos de diversa índole (por ejemplo, permisos de conducción y operación de vehículos) deberán ser previstas y aplicadas antes de las obras.

Responsables

El Contratista es el responsable de la implementación de lo descrito en el presente PPM y el Plan de Circulación. Asimismo, el MOPC será quien lidere las actividades ante las autoridades municipales y del gobierno en las instancias y casos que correspondan.

Costos

Cabe destacar que los costos unitarios contemplados podrían sufrir cambios de acuerdo al paso del tiempo y cambios de mercado

Costos Programa de Manejo de Tránsito

Ítem	Unidad	Costo (Gs)	Observaciones
Señalizaciones para identificación de caminos y accesos.	Unidad	94.000	Carteles reflectivos

Costos de habilitación de caminos, terraplén 50 cm y empedrado	m2	90.000	El costo total dependerá de la extensión del tramo a ser intervenido
Costos de habilitación de caminos, cordón y cuneta	metro lineal	170.000	El costo total dependerá de la extensión del tramo a ser intervenido

B. PPM – PROGRAMA DE MANEJO Y REHABILITACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

Introducción

El Programa de Manejo y Rehabilitación de Servicios Públicos propone las medidas que deberán ser implementadas de manera a generar el menor impacto en la población debido a la afectación y/o interrupción de servicios públicos en forma temporal, a consecuencia de la construcción de las obras. Además, el programa preverá la rehabilitación de los servicios afectados, una vez finalizadas las obras.

Objetivos

- Reducir los riesgos de interferencia en el suministro de los diferentes servicios públicos en la zona de afectación del proyecto.
- Reducir la inconformidad de la comunidad que reside o visita la zona de influencia del proyecto por la alteración en el suministro de los servicios.
- Evitar daños en la infraestructura de los predios ubicados en los alrededores de la zona del proyecto.
- Evitar la aparición de accidentes de trabajo relacionados con el inadecuado manejo de las redes de servicio.

Alcance

El Programa de Manejo y Rehabilitación de Servicios contempla las medidas preventivas que deberán ejecutarse a fin de evitar interrupciones en la provisión de servicios públicos a la población, aquellas medidas que se implementarán en caso de que sea necesaria la interrupción de algunos de los servicios, así como también las medidas en caso de daños a las redes de provisión de algún servicio. Las medidas serán implementadas en el área de influencia directa del proyecto, especialmente en la calle de acceso al terreno, ya que es en esta zona donde se podría dar la mayor incidencia sobre los servicios públicos.

Medidas de prevención y/o mitigación

A continuación, se describen las actividades que deberán ejecutarse de manera a cumplir con los objetivos del presente programa:

- El Contratista antes de iniciar las actividades debe realizar un inventario de las redes de servicio público que se encuentran en el área de afectación del proyecto siguiendo las especificaciones planteadas en el contrato. Para esta actividad, el Contratista solicitará a las diferentes empresas prestadoras de los servicios (electricidad, telefonía, internet, agua, otros) el inventario con el que cuentan. Los planos del inventario deben permitir identificar las redes existentes en la zona donde se llevará a cabo el proyecto y debe permitir diferenciar las redes que interrumpen el correcto desarrollo del proyecto.
- El Contratista debe realizar reuniones con los gerentes o representantes de las empresas prestadoras de los servicios públicos, en caso de que el MOPC lo

solicite y en coordinación con ésta; el motivo de estas reuniones es dar a conocer el proyecto y destacar la importancia que tiene la colaboración de estas en el correcto desarrollo del proyecto.

- El personal que participará en las actividades de modificación o reubicación de redes de servicios públicos en caso de afectaciones debe ser capacitado previamente en procedimientos seguros para realizar este tipo de actividad.
- Para la realización de las actividades de modificación o reubicación de redes el Contratista debe tener en cuenta las medidas planteadas en el aislamiento de obra, manejo de materiales de construcción y manejo y disposición de desechos de construcción.
- En caso de que sea necesaria la modificación o reubicación de redes de servicios, esta actividad deberá ejecutarse bajo la supervisión de representantes del MOPC y de la empresa prestadora del servicio.
- En caso de accidentes o daños de las redes de servicio el Contratista debe avisar de forma inmediata, aplicar las medidas de contingencia necesarias y reparar el daño realizado.
- Si es necesario suspender el suministro de alguno de los servicios públicos, por aprobación previa del MOPC, el Contratista debe coordinar la difusión a la comunidad con tres (3) días de anticipación. El medio de comunicación utilizado será por medio de volantes entregados en cada uno de los domicilios que se verán afectados; como medida complementaria el Contratista debe colocar afiches informativos en los sitios de mayor confluencia de personas. La información presentada debe dar a conocer la fecha en la que se llevará a cabo la actividad, horario, tiempo que durará la interrupción del servicio y los sectores afectados. En caso tal que la suspensión del servicio tarde más de dos días, el Contratista debe contar con las medidas para dar solución a este tipo de emergencia.
- En caso tal que la actividad de modificación o reubicación de redes de servicios públicos sea llevada a cabo por personal de la empresa prestadora del servicio público, el Contratista debe revisar que cada operario se encuentre afiliado a una empresa prestadora del servicio de salud (EPS) y a la administradora de riesgos profesionales (ARP) y que cumplan con el pago de las demás prestaciones sociales legales que apliquen de acuerdo al tipo de empresa.
- Si se planea que las actividades de modificación o reubicación de redes de servicios públicos sean ejecutadas por la empresa prestadora del servicio público el Contratista debe exigir la formulación de un plan de contingencia. El plan presentado debe ser revisado y evaluado por el Contratista, y en caso de que el Contratista encuentre falencias estas deben ser informadas al MOPC.
- Si durante las actividades de modificación o reubicación de redes de servicios públicos se empleara maquinaria, equipos o vehículos de propiedad o asignada por la empresa prestadora del servicio público, la Fiscalización deberá acompañar dichos trabajos y velar por el cumplimiento de las medidas aquí estipuladas.
- Los residuos generados durante las actividades de modificación o reubicación de redes de servicios públicos deben ser clasificados y dispuestos en las respectivas zonas almacenamiento temporal para su posterior disposición final.

Cronograma

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en este programa, deberán ser aplicadas durante la ejecución de las obras en la etapa de construcción del proyecto.

Responsables

El Contratista será el responsable de la implementación del presente PPM. . Asimismo, el MOPC deberá liderar, en los casos necesarios, el contacto con las instituciones proveedoras de servicio, de manera a establecer vías de colaboración interinstitucional.

Costos

El Contratista deberá ofertar lo relacionado a posibles Contingencias, así como a obras planificadas en su Programa de Trabajo que guarden relación con interferencias ya identificadas en las Especificaciones Técnicas Generales.

C.PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE TERCEROS

Introducción

El Programa de Protección de la Salud y Seguridad a Terceros propone las medidas necesarias que deberán ejecutarse con el fin de asegurar la protección de la salud y la seguridad de la población.

Objetivos

- Implementar un programa eficiente de cuidado de la higiene, seguridad y salud de la población.
- Prevenir, mitigar y/o minimizar los riesgos de accidentes que puedan generar impactos sobre la higiene, seguridad y salud de la población.

Alcance

El Programa de la Salud y Seguridad a Terceros abarca todas aquellas medidas que deberán implementarse durante la etapa de construcción, a fin de prevenir riesgos de accidentes que puedan afectar a la población que se encuentra en el área de influencia directa del proyecto.

Medidas de prevención y/o mitigación

A continuación, se describen las medidas que deberán ejecutarse con el fin de mantener y asegurar la salud y seguridad de población.

- Siempre que sea posible, los locales de trabajo expuestos a incendios se orientarán evitando su exposición a los cuadrantes Noreste y/o Sur (vientos de mayor frecuencia).
- En la zona de obras se deberán instalar señalizaciones de seguridad que adviertan a la población las probabilidades de riesgos. La seguridad de la población aledaña a los sitios del proyecto guarda relación estrecha con la comunicación social, la señalización e iluminación adecuadas de los sitios de intervención, entre otros factores que ponen a conocimiento de la misma la naturaleza de las actividades desarrolladas, como los riesgos y peligros asociados y las medidas de cuidado, prevención y/o control de dichos riesgos recomendadas por parte de los responsables del proyecto, de manera que la población vecina pueda tomar los recaudos pertinentes para salvaguardar su seguridad física.

- La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido e identificado.

Su emplazamiento se realizará:

- a) Solamente en los casos en que su presencia se considere necesaria.
 - b) En los lugares más propicios.
 - c) En posición destacada.
 - d) De forma que contraste perfectamente con el medio ambiente que la rodea, pudiendo enmarcarse para este fin con otros colores que refuercen su visibilidad.
- Las señales que se utilizarán en actividades nocturnas y en lugar de trabajo con tránsito de vehículos que no lleven iluminación incorporada, serán necesariamente reflectantes.
 - Se prohíbe la descarga de efluentes sólidos, líquidos y gaseosos que puedan producir una degradación de los cuerpos de agua receptores.
 - Sólo se permitirá su emisión previo tratamiento de depuración o neutralización que los convierta en inocuos e inofensivos para la salud de la población, animales o plantas, y que impida su efecto pernicioso en la atmósfera, en el suelo y en los cursos de agua.
 - Especificación y respeto de sitios de tránsito vehicular o de navegación y/o de maquinarias, carga, descarga y almacenamiento de materiales y equipos; a fin de establecer diferenciadamente las zonas de riesgos físicos importantes (atropello, arrollamiento, caídas, golpes, inundación).
 - Realizar mantenimiento preventivo de vehículos, equipos de navegación y maquinarias al inicio de los trabajos, para detección y reparación de posibles fallas que podrían resultar en una generación de ruidos por encima de los límites establecidos (mayores a 75 db). Se deberá prohibir la utilización de vehículos que provoquen ruidos debido a ajustes defectuosos o desgaste del motor, frenos, carrocerías, rodajes u otras partes del mismo, carga imperfectamente distribuida o mal asegurada y que circulen con bandas de rodamiento inapropiadas.
 - Reducir la velocidad de tránsito de los vehículos y/o maquinarias en la zona de obras a fin de disminuir la producción de polvo
 - Mantener los suelos en condiciones húmedas mediante aspersión de agua, según sea necesario, especialmente en casos de trabajar en suelos muy sueltos, tendiente a desprender gran cantidad de polvo durante los trabajos.
 - Mantenimiento de la limpieza permanente de los sitios de obras, tránsito y descanso del personal del proyecto, así como de los alrededores, fuera de los límites definidos como zona de afectación de la obra.
 - Asegurar que los residuos de la obra sean retirados y llevados al vertedero/relleno sanitario aprobado
 - Implementar sanitarios portátiles con sistema apropiados de almacenamiento de aguas residuales para su posterior retiro y disposición final.
 - Prever y determinar con anticipación el área de disposición de residuos de construcción de modo a evitar un esparcimiento de los mismos y evitar molestias u obstrucciones en el sitio.

- Considerar para la ubicación temporal de los desperdicios la dirección del viento predominante en la zona.
- Se debe evitar el almacenamiento o acopio de los residuos por más de dos días y evitar su humedecimiento.
- Planificar el tránsito de los vehículos y/o maquinarias del proyecto y mantener el orden de este en la zona de obras.
- Establecer horarios fijos fuera de los habituales de descanso de la población vecina para realizar trabajos con las maquinarias de gran porte, trabajos de construcción que generen ruido y vibraciones, transporte de materiales hacia y desde los sitios de obras.
- Prever el desvío de camiones de carga en lugares de mayor congestión vehicular, especialmente en horas pico, de manera de disminuir al máximo la emisión de partículas contaminantes y la afectación directa a la población presente en tales sitios.
- Planificar un ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo (acopio, depósito, carga/descarga) de materiales e insumos, disposición de residuos, zonas de sanitarios, zonas de descanso del personal de la obra, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible y extender los impactos temporales del proyecto el menor radio posible. Todas estas áreas deberán estar señalizadas.
- Establecer horarios fijos para la recepción, acopio, carga/descarga de materiales e insumos de construcción.
- Establecer prohibiciones de pasos peatonales y/o vehiculares en vías y/o veredas donde se encontraran cargando/descargando materiales de construcción.
- Utilizar cobertura con lona durante el transporte de materiales de construcción pulverulentos.
- Proceder a estudios técnicos antes de proceder a la demolición o remoción a estructuras existentes. Garantizar el cumplimiento de normas y reglamentos municipales al respecto.
- En actividades de demolición y/o remisión de infraestructura, contar con barreras de prohibición de paso y vigilancia en los lugares que impliquen riesgo por caídas de objetos.
- Las estructuras demolidas deberán ser evacuadas convenientemente en su totalidad durante el desarrollo del trabajo, en cuanto dure esta actividad, las barreras de protección deberán permanecer en el sitio.
- Se evitará acumular materiales de demolición sobre el suelo, especialmente en los accesos y lugares de paso
- Cumplimiento estricto de las Especificaciones Técnicas de la Construcción para el proyecto y de los plazos de ejecución del mismo, a fin de no prolongar los impactos de la etapa de obras.
- Ubicación de obradores y otras instalaciones auxiliares y/o permanentes alejada de sitios de interés o de concurrencia masiva de personas (escuelas, hospitales, iglesias, centros culturales, entre otros), así como de zonas o espacios naturales de importancia para su preservación y/o conservación.



- Se deberá localizar el campamento teniendo en cuenta los vientos predominantes, en zonas favorables en relación a la dispersión de poluentes generados por la obra (polvo de trituración, humos de usinas de asfalto) o áreas de talleres, lavado y expendio de combustible.
- Se deben evitar zonas ambientalmente sensibles como lugares de anidación, reservorios naturales de agua como nacientes, lagunas, zonas próximas a restos arqueológicos, etc. En el perímetro de las áreas afectadas se construirán canales destinados a conducir las aguas de lluvia y escorrentía al drenaje natural más cercano, sin provocar daños. Se debe seleccionar lugares planos con una suave pendiente que permita la evacuación de las aguas de lluvia sin provocar procesos erosivos.
- El suelo vegetal proveniente de la remoción de la vegetación deberá ser almacenado y protegido para su utilización en el proceso de restauración en la etapa de clausura del campamento u otra parte de la obra.
- Los campamentos deberán ser construidos preferentemente con materiales prefabricados.
- Los efectos que surgen como consecuencia de la presencia de efluentes tales como aguas negras, desperdicios y materiales de desecho, entre otros, serán los aspectos primordiales a eliminar por medio de instalaciones adecuadas en los campamentos.
- Los aspectos de bienestar social, salubridad, locales apropiados para la preparación y consumo de alimentos, seguridad, los servicios básicos – agua potable; baños instalados con cámaras sépticas, y pozo absorbente – deberán ser provistos en forma permanente por los Contratistas, durante todo el tiempo que dure la obra. Los campamentos deberán cumplir con las normas ambientales y de salubridad e higiene nacionales, regionales o locales. En caso de existir redes públicas el Contratista deberá utilizarlos, para lo cual presentará a la Fiscalización los permisos de captación de agua y/o de disposición de efluentes emitidas por las instituciones responsables.
- Los residuos sólidos generados en obradores y campamentos se trasladarán para su disposición final en vertederos municipales de la zona o se depositarán adecuadamente en rellenos sanitarios preparados ad hoc (Fosa de residuos sólidos). En cualquier caso, el Contratista presentará para aprobación de la Fiscalización como parte del PASA, el plan de gestión de residuos sólidos, con las autorizaciones y permisos que correspondan.
- Quedará expresamente prohibido el vertido de aceites y grasas provenientes de las maquinarias (por lavado in situ de la misma) al suelo y/o cuerpos de agua, debiendo preverse áreas específicas de talleres y lavados de equipos, además de la disposición final adecuada de los mismos. Los lavaderos de vehículos, equipos y maquinarias deberán contar con desarenadores y trampa de grasas.
- En el aprovisionamiento de combustible y el mantenimiento del equipo móvil y maquinaria, incluyendo lavado y cambios de aceite, se evitará que estas actividades contaminen los suelos y las aguas.

- Los campamentos deberán contar con equipos de extinción de incendios, además de cumplir con los reglamentos que regulan la seguridad industrial y salud ocupacional
- Todos los campamentos deberán estar provistos de una señalización apropiada tanto al ingreso como dentro del predio. Los patios y áreas de estacionamiento deberán contar con iluminación nocturna, y se deberá garantizar en forma segura la maniobra de equipos y maquinarias.
- Se deberá establecer una vigilancia continua de la generación de ruidos en los diversos frentes de obras a ejecutar, a fin de evitar perturbar a las poblaciones humanas de las zonas de obras (obreros, otros personales, población vecina). Para lo cual se deberá implementar el Programa de Prevención de Ruidos.

Cronograma

Todas las medidas propuestas en el presente programa deberán ser implementados durante todas las actividades de la etapa constructiva del proyecto.

Responsables

El Contratista será el responsable de la implementación del presente PPM.

Costos

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido.

Costos Programa de protección de la salud y seguridad de terceros

Ítem	Unidad	Costo (Gs)	Observaciones
Mantenimiento de maquinarias y/o vehículos.		Los costos dependerán de cada caso.	
Contenedores para desechos, materiales e insumos según su tipo.	descarga	Residuos 280.000 Escombros 170.000	El costo total dependerá de las descargas realizadas durante las obras.
Sanitarios portátiles y cámaras de disposición de aguas residuales.	mes	591.300	Baño portátil.
Limpieza de sanitarios y traslado de residuos hasta contenedores.	día	80.000	
Tasa por servicio de recolección de residuos.	mes	150.000	
Señalización para identificación de los sitios de obra.	m2, unidad, unidad, metro lineal, unidad, respectivamente.	321.000	- Carteles de impresión digital 50.000 Gs. - Conos de señalización 40.000 Gs. - Banderines de precaución 110.000 Gs - Cinta reflexiva 27.000 Gs.

Ítem	Unidad	Costo (Gs)	Observaciones
Camiones cisterna para humedecimiento de suelos.	Mes	8.000.000	

D.PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

Introducción

El presente Programa incluye medidas que deberán ser aplicadas durante las etapas de construcción a fin de prevenir y/o mitigar los impactos ocasionados por la afectación de propiedades públicas y/o privadas e infraestructuras existentes.

Objetivos

Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos sobre la propiedad e infraestructura existentes.

Alcance

Las medidas establecidas en el presente programa son aplicables durante todas las actividades a desarrollarse en la etapa de construcción del proyecto.

Ejecución

- Se deberá inspeccionar el sitio de obra propuesto, estudiar las características del mismo y su relación con el entorno antropizado, sus dificultades, desafíos, la magnitud y las medidas ambientales y sociales de protección y conservación de las propiedades e infraestructura existentes, previstas en los documentos del Contrato de Obra. Se deberá identificar si existen rubros insuficientes o no previstos para el cumplimiento de dichas medidas, a fin de garantizar la sustentabilidad de la obra en relación al medio social. Este trabajo deberá ser realizado por el Contratista y comunicado a la Supervisión General del Proyecto. Si hiciere falta la obtención de permisos y/ licencias para ocupación de espacios públicos o privados, el Contratista realizará los trámites necesarios e informará luego a la Fiscalización del Proyecto.
- Se deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar cualquier tipo de daño a personas o bienes materiales diversos aledaños a los sitios de obra, que pudieran ocurrir por negligencias operacionales, malas prácticas, mal funcionamiento de vehículos, equipos y maquinarias, entre otros. Se hará responsable al Contratista de cualquier daño y perjuicio que la obra o sus operarios ocasionen, debiendo cargar con los resarcimientos correspondientes. Dichos resarcimientos podrían ser de carácter económico o de reposición de los daños ocasionados de manera a dejar la infraestructura en un estado igual o mejor que el inicial.
- En cuanto a propiedades e infraestructura existente, deberán respetarse, excepto en el caso cuyo retiro o demolición sea requerido en los planos y aprobada por la Supervisión General del proyecto.
- Se deberá garantizar que no se produzcan daños de infraestructuras de propiedades públicas y privadas aledañas a la zona de obra, debido a la operación

de equipos y maquinarias. En caso de ocurrir algún daño, se deberá cuantificar y reparar a costa del Contratista.

- Planificar un ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo de materiales e insumos, disposición de residuos, zonas de sanitarios, zonas descanso del personal de la obra, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible y limitar el espacio de acción del personal de la obra a los estrictamente establecido. Todas estas áreas deberán estar señalizadas.
- Cercar aquellas estructuras e infraestructuras de interés para evitar el riesgo de afectación a las mismas.

Cronograma

Las medidas propuestas en el presente PPM deberán ser aplicadas durante toda la etapa de construcción.

Responsables

El Contratista será el responsable de la implementación del presente PPM

Costos

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido

Costos Programa de protección de la propiedad e infraestructuras existentes

Ítem	Unidad	Costos (Gs)	Observaciones
Reposición de pavimentos, empedrados y veredas.		El costo total dependerá de los m ² repuestos.	Costos incluidos en la Oferta de Licitación del Contratista.
Reposición de muros y cercados		El costo dependerá de los m ² repuestos y a cercar.	Costos están incluidos en la Oferta de Licitación del Contratista.
Daños por imprevistos			Monto que debe ser previsto como porcentaje de las ETAS en el rubro Imprevistos del Formulario de Ofertas

E.PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y LA SALUD OCUPACIONAL

Introducción

El Programa de Protección de la Salud y Seguridad Ocupacional es una herramienta que propone procedimientos que aseguren las condiciones básicas necesarias de infraestructura que permitan a los trabajadores tener acceso a los servicios de higiene y médico esenciales. Asimismo, mejorar las condiciones de trabajo, haciendo su labor más segura y eficiente, reduciendo los riesgos de accidentes, dotándoles de equipos de protección personal y capacitándolos en procedimientos y hábitos de seguridad.

El programa se regirá principalmente por lo establecido en el Código Sanitario (Ley 836/80), el Código Laboral (213/93) y el Decreto N° 14.390/92 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social por el cual se aprueba el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo.

Para la implementación del presente PPM se ha determinado la necesidad de contar con un Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional quien será responsable de garantizar el cumplimiento de lo establecido en el presente PPM.

Este Programa será revisado y aprobado previamente por la Fiscalización, antes del inicio de las obras.

Objetivo

- Implementar un programa eficiente de cuidado de la higiene, seguridad y salud laboral.
- Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos sobre la higiene, seguridad y salud laboral de operarios.
- Aplicar normas nacionales vigentes, específicamente el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo establecido por Decreto N° 14.390/92.

Alcance

El Programa de la Salud y Seguridad Ocupacional (PPSSO) abarca aspectos relativos a las condiciones y requisitos técnicos mínimos que deben cumplirse con el fin de minimizar riesgos de accidentes en la zona de obras; es aplicable durante la etapa de construcción del proyecto.

Ejecución

A continuación, se describen las medidas que deberán ejecutarse con el fin de mantener y asegurar la salud y seguridad de los operarios.

Las normas que se deben tener en cuenta durante las obras con el fin de garantizar la salud y seguridad de los trabajadores son las leyes 213/93 Código Laboral, 836/80 Código Sanitario y el Reglamento Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el trabajo establecido por Decreto 14.390/92, las mismas son consideradas como planes de acción durante la ejecución de las medidas del presente Programa de acuerdo a las distintas actividades desarrolladas durante el Proyecto y se enlistan a continuación.

- El trabajador, en la prestación de sus servicios profesionales, tendrá derecho a una protección eficaz en materia de salud, seguridad e higiene en el trabajo.
- El empleador deberá garantizar la higiene, seguridad y salud de los trabajadores en la ejecución de su actividad laboral. Para el efecto, adoptará cuantas medidas sean necesarias, incluidas las actividades de información, formación, prevención de riesgos y la constitución de la organización o medios que sean precisos. Las medidas de seguridad e higiene del trabajo no implicarán ninguna carga económica para los trabajadores.

En particular, el empleador deberá:

- Evaluar, evitar y combatir los riesgos en su propio origen;

- Establecer las condiciones y métodos de trabajos y de producción que menor incidencia negativa produzcan sobre la higiene, seguridad y salud de los trabajadores;
- Planificar la prevención y determinar las medidas que deberán utilizarse, tanto colectivas como individuales, así como el material de protección que debe utilizarse contra los riesgos inherentes a la actividad desarrollada; y que garanticen que los lugares de trabajo, la maquinaria, el equipo, las operaciones y procesos, los agentes y sustancias agresivas, que estén bajo su control, no entrañen riesgos para la salud y seguridad para los trabajadores;
- Velar por el cumplimiento de las disposiciones sobre prevención y protección en el trabajo, e impartir órdenes claras y precisas;
- Informar a las autoridades competentes sobre los accidentes laborales y enfermedades profesionales de que sean víctimas los trabajadores, que causen más de tres días de incapacidad para las tareas dentro de los ocho días siguientes a la declaración de la enfermedad y de acuerdo al procedimiento establecido en la reglamentación pertinente; y,
- Cumplir las normas legales o convencionales, así como las medidas de aplicación inmediata ordenadas por la Autoridad Administrativa del Trabajo, como consecuencia de una intervención o fiscalización.
- El empleador facilitará formación e información práctica y adecuada en materia de salud, seguridad e higiene a los trabajadores que contrate, o cuando cambie de puesto de trabajo, o tenga que aplicar una nueva técnica que pueda ocasionar riesgos. El trabajador está obligado a seguir dichas enseñanzas y a realizar las prácticas correspondientes.

El trabajador está obligado a observar en su trabajo las medidas legales y reglamentarias de higiene, seguridad y medicina laboral. De conformidad con las instrucciones establecidas deberá:

- Utilizar correctamente la maquinaria, herramientas y equipos productivos;
- Utilizar y mantener en condiciones de uso la ropa y el equipo de protección individual puesto a su disposición gratuitamente por el empleador;
- Evitar el manipuleo o desactivación de los dispositivos de seguridad de la maquinaria, herramienta o equipo productivo a su cargo o de sus compañeros de labor;
- Colaborar con la empresa para disfrutar de las mejores condiciones de seguridad, higiene y salud; y,
- Advertir al empleador o a sus representantes, así como a los mandos con funciones específicas de protección y control de la higiene, seguridad y salud, sobre cualquier situación que entrañe peligro grave, así como de todo defecto que se haya comprobado en los sistemas de protección.
- Se prohíbe la introducción, venta y consumo de bebidas alcohólicas en locales de trabajo, así como su elaboración en empresas que no tengan este objeto especial.
- Los trabajadores no podrán dormir en los locales de labor, salvo las peculiaridades, en cuyo caso el empleador habilitará alojamientos apropiados. Cuando se permita al personal comer en el establecimiento, se dispondrá de un lugar apropiado y equipado adecuadamente a dicho fin, el que estará separado de

los lugares de trabajo. Los comedores, vestuarios y servicios sanitarios deben ser mantenidos en óptimas condiciones.

- Todo campamento debe contar con elementos básicos de saneamiento ambiental que establezca el Ministerio de Justicia y Trabajo atendiendo a su naturaleza y al tiempo que dure su instalación.
- Siempre que sea posible, los locales de trabajo expuestos a incendios se orientarán evitando su exposición a los cuadrantes Norte y/o Sur (vientos dominantes).
- Los residuos de materiales inflamables deben depositarse en recipientes cerrados e incombustibles. Asimismo, cuando estos residuos puedan reaccionar entre sí, se dispondrán recipientes independientes, señalizándose adecuadamente. Los recipientes que contengan estos residuos se vaciarán con la frecuencia adecuada, manteniéndose en buen estado de conservación y limpieza.
- Se instalarán los equipos extintores de incendios adecuados en función de las distintas clases de fuegos y de las especificaciones del fabricante.
 - o Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse el incendio
 - o Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según las normas de los fabricantes, inmediatamente después de usarlos.
- La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso la obligatoriedad que proceda de adoptar las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que será complementaria a las mismas.
- Las máquinas estarán situadas en áreas de amplitud suficiente para permitir su correcto montaje y una ejecución segura de las operaciones.
- El almacenamiento de materias primas y/o de productos elaborados deberá contar con zonas claramente delimitadas, de modo que no constituyan obstáculos para los operarios.
- Los útiles de las máquinas que deban ser guardados junto a ellas, estarán debidamente colocados y ordenados en armarios, mesas o estantes adecuados.
- Se prohíbe almacenar, en las inmediaciones de las máquinas, objetos o útiles ajenos a su funcionamiento.
- Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensa, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.
- Para la aplicación de los principios de protección, deberán ser tenidas en cuenta las siguientes condiciones:
- Siempre que sea posible, las partes o elementos peligrosos de una máquina deberán ser eliminados, encerrados o protegidos eficazmente en la fase del diseño inicial de la máquina. Si no pueden ser eliminados, deberán incorporarse los medios de protección adecuados como parte del diseño y, si esto tampoco es

posible, deberá procurarse que estos medios de protección puedan ser fácilmente incorporados en fase posterior.

- Deberá preverse el acoplamiento de tipos distintos de protección en aquellas máquinas que así lo requieran por su versatilidad.
- Cuando se utilice un resguardo, cubierta o pantalla móvil como medio de protección de elementos móviles de la máquina, deberá estar enclavado con el movimiento de los elementos o partes a proteger. Las operaciones de mantenimiento requerirán el aislamiento total de la máquina del suministro de energía.
- El engrase y las operaciones de mantenimiento necesarias deberán ser realizados, en la medida de lo posible, fuera de las zonas de peligro.
- Los puestos de trabajo deben estar dotados de una iluminación portátil de aquellas que se ajustan manualmente a cualquier dirección y deberá ser alimentada eléctricamente con tensiones de seguridad, preferentemente.
- Todos los medios de protección deberán ser de diseño sólido y de resistencia adecuada.
- Los resguardos pueden ser de metal, madera, vidrio, laminado y templado, materias plásticas o adecuadas a unas combinaciones de estos materiales, aparte de que, con independencia de las condiciones de uso a que vayan a ser sometidos, sea necesario tener en cuenta las características de resistencia a la rotura de los mismos.
- Las protecciones no presentarán riesgo por sí mismas, tales como atrapamientos, puntas de corte, astillas, asperezas o bordes afilados u otros riesgos que igualmente puedan causar daño físico.
- Cuando los trabajadores de mantenimiento no estén protegidos mediante resguardos de enclavamiento u otros medios de protección adecuados, se deberá disponer de un riguroso sistema de "permiso de trabajo", que evite que el suministro de energía pueda ser restablecido inadvertidamente mientras se realicen reparaciones.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.
- Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.
- Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su utilización correcta. Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas y protegidas. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites u otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en porta herramientas o estantes adecuados. Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados desde donde puedan caer sobre los trabajadores. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.



- El peso máximo de carga que puede soportar un trabajador es de 50 kilogramos, con tolerancia de hasta un diez por ciento para supuestos especiales. Los operarios destinados a trabajo de manipulación irán provistos de prendas de protección personal apropiadas a los riesgos a que estén expuestos.
- El apilado y desapilado debe realizarse prestando especial atención a la estabilidad de la pila y a la resistencia del área en que se encuentra.
- Se tendrá en cuenta el peso de la carga a transportar en función de las características de la ruta o el terreno donde circule.
- Es obligatorio el uso, por parte de los choferes, del cinturón de seguridad combinado (cintura y bandolera) en forma permanente.
- Al cargar un vehículo se tendrá en cuenta que la carga no implique riesgo alguno. La misma debe estar bien asegurada y repartida para evitar desplazamientos y/o caídas; de sobrepasar la longitud de la carrocería, deberá estar debidamente señalizada según las reglamentaciones vigentes.
- La carga que se transporte no deberá sobrepasar su capacidad ni el peso máximo establecido, debiéndose tener en cuenta la relación: peso/potencia y la capacidad de frenado y maniobra en todas las condiciones de camino.
- En todos los trabajos de excavación que se realicen con taludes no estables, se dispondrá una adecuada entibación o contención a partir de cierta profundidad, que estará en función de las características del terreno.
- Las paredes de las excavaciones y los bordes superiores de los taludes deben despejarse de los bloques o piedras cuya caída pudiese provocar accidentes. El material despejado debe depositarse a 1 metro, como mínimo, del borde de la excavación.
- Se prohíbe el paso de vehículos o del depósito de cargas en las proximidades del Talud, a una distancia inferior a la profundidad de la excavación, salvo en los casos en que se adopten sistemas eficaces de contención del terreno.
- Las excavaciones en las vías públicas deben estar permanentemente protegidas y adecuadamente señalizadas.
- El tráfico de vehículos próximo a las excavaciones debe ser desviados, o disminuido en su velocidad, adoptando las medidas de seguridad necesarias.
- Prohíbese a los establecimientos la descarga de efluentes sólidos, líquidos y gaseosos que puedan producir una degradación en los cuerpos receptores.
- Sólo se permitirá su emisión previo tratamiento de depuración o neutralización que los convierta en inocuos e inofensivos para la salud de la población, animales o plantas, y que impida su efecto pernicioso en la atmósfera, en el suelo y en los cursos de agua.
- Efluentes líquidos: Cuando la agresión proveniente de efluentes líquidos, por su calidad y/o cantidad, altere las condiciones de salud y seguridad dentro y fuera del establecimiento, deben estar sujetas a los valores máximos permisibles adoptados por la OIT. (Organización Internacional del Trabajo).
- Efluentes sólidos y semisólidos: Todo establecimiento, luego del tratamiento adecuado, podrá descargar esos efluentes en el cuerpo receptor apto a tal fin, siempre que por su volumen y calidad no origine inconvenientes en el presente o en lo previsto para un futuro inmediato.

- Los lodos, residuos sólidos y semisólidos deben ser tratados hasta un grado tal que resulten inocuos e incapaces de producir perjuicios a la salud y bienestar de las personas y deben ser competentes con las condiciones del cuerpo receptor, en lo que hace a sus propiedades intrínsecas y a la vida natural en él desarrollada.
- Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones que se ejecuten. Siempre que sea posible, se empleará la iluminación natural. Se intensificará la iluminación de máquinas peligrosas, lugares de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de emergencia.
- En las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural, sea ésta insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales, se empleará la iluminación artificial.
- Todos los trabajadores estarán debidamente protegidos contra las irradiaciones directas y excesivas de calor.
- A los trabajadores expuestos a altas temperaturas se les suministrará agua potable en forma tal que se sientan estimulados a beber frecuentemente. El agua debe estar fría y próxima al puesto de trabajo.
- Para trabajos con soldaduras, el soldador y sus ayudantes en las operaciones propias de la función dispondrán y utilizarán viseras, capuchones o pantallas para la protección de su vista, y discos o manoplas para proteger sus manos, además, mandiles de cuero y botas que reúnan las características
- El empleador no solo está obligado a suministrar las prendas de protección personal preceptiva y adecuada al riesgo, sino que debe además instruir a los trabajadores en el uso correcto de tales prendas, facilitando los medios necesarios para su limpieza y mantenimiento.
- Con independencia de los medios de protección personal, indicados, cuando el trabajo así lo requiera, se utilizarán otros, tales como: almohadillas, pantallas, guantes, delantales, herramientas o útiles y banquetas aislantes de la electricidad, así como cualquier otro medio adecuado en prevención de los riesgos de accidentes.
- Provisión de asistencia médica a los trabajadores por parte del Contratista.
- Provisión y mantenimiento de botiquines sanitarios.
- Especificación y respeto de sitios de tránsito vehicular y/o de maquinarias, carga, descarga y almacenamiento de materiales y equipos; a fin de establecer diferenciadamente las zonas de riesgos físicos importantes (atropello, arrollamiento, caídas, golpes).
- Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos, para detección y reparación de posibles fallas que podrían resultar en una generación de ruidos por encima de los límites establecidos (mayores a 75 db). Se deberá prohibir la utilización de vehículos que provoquen ruidos debido a ajustes defectuosos o desgaste del motor, frenos, carrocerías, rodajes u otras partes del mismo, carga imperfectamente distribuida o mal asegurada y que circulen con bandas de rodamiento inapropiadas.
- Implementar sanitarios portátiles con sistema apropiados de almacenamiento de aguas residuales para su posterior retiro y disposición final.

- Prever y determinar con anticipación el área de disposición de residuos de construcción de modo a evitar un esparcimiento de los mismos y evitar molestias u obstrucciones en el sitio.
- Considerar para la ubicación temporal de los desperdicios la dirección del viento predominante en la zona.
- Se debe evitar el almacenamiento o acopio de los residuos por más de dos días y evitar su humedecimiento.
- Planificar el tránsito de los vehículos y/o maquinarias del proyecto y mantener el orden de este en la zona de obras.
- Utilizar cobertura con lona durante el transporte de materiales de construcción pulverulentos.
- Considerar para la ubicación temporal de los desperdicios la dirección del viento predominante en la zona.
- Proceder a estudios técnicos antes de proceder a la demolición o remoción a estructuras existentes. Garantizar el cumplimiento de normas y reglamentos municipales al respecto.
- Identificación precisa y a mano de la existencia y ubicación de puestos y/o centros de salud, hospitales y/o sanatorios en el área de influencia del proyecto, a los cuales pueda ser derivado el personal en caso de accidentes y/o problemas de salud.
- Identificación por parte del Contratista de las sustancias, materiales, productos y equipos peligrosos para la salud y la integridad física de los trabajadores, y la implementación de medidas de señalización, avisos y adiestramiento previo para su utilización, para prevención de accidentes y riesgos ocupacionales.
- Provisión de un servicio de primeros auxilios adecuado a los tipos de riesgos que podrían presentarse según las actividades a desarrollar en el proyecto, incluyendo botiquín, medio de traslado a un centro asistencial, enfermería, etc.

Cronograma

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas deberán ser aplicadas antes y durante la ejecución de las obras en la etapa de construcción del proyecto.

Responsables

El Contratista será el responsable de la implementación del presente PPM.

Costos

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido

Costos Programa de protección de seguridad industrial y la salud ocupacional

Ítem	Unidad	Costo (Gs)	Observaciones
Mantenimiento de maquinarias y/o vehículos.		Los costos dependerán de cada caso	
Equipos de Protección Personal.	unidad	245.000 Gs/personal	Incluye, zapato, guantes, casco, protección ocular, tapón

Ítem	Unidad	Costo (Gs)	Observaciones
			auditivo, vestimenta de alta visibilidad, chaleco reflectivo.
Equipos de combates de incendio para el obrador, vehículos y/o maquinarias.	kit de emergencia	172.000	Extintor, baliza, chaleco reflectivo, caño de remolque y caja de primeros auxilios.
Contenedores para desechos, materiales e insumos según su tipo.	descarga	Residuos 280.000 Escombros 170.000	El costo total dependerá de las descargas realizadas durante las obras.
Sanitarios portátiles y cámaras de disposición de aguas residuales.	mes	591.300	Baño portátil.
Limpieza de sanitarios y traslado de residuos hasta contenedores.	día	80.000	
Tasa por servicio de recolección de residuos	mes	150.000	
Señalización para identificación de los sitios de obra.	unidad	400.000	- Conos de señalización: 40.000 - Banderín de precaución: 110.000 - Cartel metálico: 250.000
Equipamiento de botiquines de primeros auxilios.	unidad	5.000.000	Para 30 (treinta) personas.
Charlas de capacitación al personal	Persona/ charla	110.000	El costo total depende de la cantidad de hojas.
Instalación de cercados y/o muros de protección de propiedades o sitios o donde sea necesario.	Metro lineal (m)	65.000	Considerando tejido de 1,50 m de altura y malla de 2" con postes de hormigón cada 2,5 m, incluyendo costos de colocación.
Camiones cisterna para humedecimiento de suelos.	Mes	8.000.000	
Elementos de seguridad para trabajos junto y en agua	Unidad	1.200.000	Cinturones de seguridad, chalecos salvavidas, cuerdas para amarre, escaleras y salvavidas para rescate, entre otros)

F.PPM – PROGRAMA DE CONTROL Y PREVENCIÓN DE RUIDOS

Introducción

El Programa de Control y Prevención de Ruidos busca establecer una vigilancia continua de la generación de ruidos durante las obras de construcción del proyecto, y propone las medidas que deberán ser implementadas a fin de prevenir y controlar los ruidos molestos.

Objetivos

Establecer un mecanismo de control de los ruidos generados durante las obras de construcción del proyecto.

Implementar medidas que prevengan, minimicen o mitiguen los impactos negativos producidos por la generación de niveles de ruidos muy altos.

Medidas de prevención y/o mitigación

A fin de que los niveles de ruido generados en la obra sean mitigados y/o prevenidos, se deberán implementar las siguientes medidas:

Planificar el transporte de materiales, insumos, equipos y otros, de tal manera a que estas actividades no se realicen en horas pico.

Minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión de ruido y evitar tener equipos ociosos en funcionamiento.

Proveer de Equipos de Protección Individual (EPIs) que atenúen el impacto del ruido al personal que opere continuamente con maquinarias pesadas, a fin de protegerse de niveles de ruido mayores a 75 db. Sin protección auditiva, el nivel de ruido máximo permisible es de 100 db, por lapsos de hasta 15 (quince) minutos.

Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos, para detección y reparación de posibles fallas que podrían resultar en una generación de ruidos por encima de los límites establecidos. Se deberá prohibir la utilización de vehículos que provoquen ruidos debido a ajustes defectuosos o desgaste del motor, frenos, carrocerías, rodajes u otras partes del mismo, carga imperfectamente distribuida o mal asegurada y que circulen con bandas de rodamiento inapropiadas.

Dotar de silenciadores a los vehículos, maquinarias y equipos viales asignados a la obra; además, los mismos deberán ser mantenidos en buenas condiciones de servicio para evitar el exceso de ruidos.

Se deberá prohibir el funcionamiento de cualquier tipo de maquinaria, motor o herramienta fijadas a elementos estructurales sin tomarse las medidas de aislación necesaria para atenuar suficientemente la propagación de vibraciones.

Suspender las actividades con utilización de maquinarias o que requieran movimiento de vehículos pesados en el horario nocturno que va desde las 21 hs hasta las 6 hs, en zonas habitadas, a excepción de encontrarse trabajando en sitios no habitados

Cronograma

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas deberán ser aplicadas durante todo el periodo que dure la ejecución de las obras en la etapa de construcción del proyecto.

Responsables

El Contratista será el responsable de la implementación del presente PPM.

Costos

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido.

Costos Programa de control y prevención de ruidos

Ítem	Unidad	Costo (Gs)	Observaciones
Mantenimiento de maquinarias y/o vehículos.		Los costos dependerán de cada caso	
Equipos de Protección Personal.	unidad	245.000 Gs/personal	Incluye, zapatón, guantes, casco, protección ocular, tapón auditivo, vestimenta de alta visibilidad, chaleco reflectivo.

G.PPM – PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS, EFLUENTES Y EMISIONES

Introducción

El Programa de Manejo de Desechos Sólidos, Efluentes y Emisiones resultantes de las actividades de construcción contiene los procedimientos a ser llevados a cabo durante las actividades de, construcción de las infraestructuras de la PTAR y sistema de alcantarillado, de manera a lograr una gestión y manejo adecuado de los mismos.

Objetivos

Objetivo general: Implementar un sistema eficiente de manejo y disposición de los residuos, efluentes y emisiones generados durante la actividad de construcción de la PTAR y el sistema de alcantarillado.

Objetivos Específicos:

- Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos ambientales y sociales asociados a la generación de residuos.
- Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos ambientales y sociales asociados a la generación de efluentes.
- Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos ambientales y sociales asociados a la generación de ruidos y/o emisiones gaseosas.

Alcance

El presente Programa abarca las medidas a ser implementadas durante la actividad de construcción del Proyecto, en lo que respecta al manejo de los residuos, efluentes y emisiones generados como consecuencia del mismo.

Ejecución

Caracterización de los residuos, efluentes y emisiones generados

Residuos Sólidos

Los residuos sólidos generados durante la etapa de construcción corresponden en su mayoría a restos de materiales de construcción y a residuos de tipo común que puedan ser producidos por el personal.

El tipo de residuos generados comúnmente en esta etapa se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Residuos sólidos con características especiales: son los objetos o elementos que, por su volumen o peso, requieren manejo mecánico o especial. Se incluyen los residuos de demolición, automóviles abandonados y otros residuos no peligrosos.
- Residuos sólidos industriales no peligrosos: son los de procesos industriales que no causan morbilidad o mortalidad significativa en la población humana, o efectos adversos al medio ambiente, Ej.: bolsas de cemento.
- Residuos peligrosos: los formados por materiales que tienen determinadas características perjudiciales para la salud o el medio ambiente (envases o restos de aceites, lubricantes, pinturas, productos químicos en general)
- Residuos comunes: residuos generados por los obreros en actividades cotidianas. Los mismos se pueden Restos de envoltorios y/o de recipientes de los materiales de construcción: bolsas de plástico y/o de papel, cintas de protección o material de embalaje no utilizables, latas de aluminio, etc. Restos de envoltorios y/o recipientes de alimentos consumidos por el personal de la obra y restos de cortes de maderas.

Efluentes

Los efluentes generados serán derivados de aguas de lavado de herramientas, equipos, vehículos, y procedentes de los servicios Sanitarios para el personal de la obra durante la etapa de construcción.

Emisiones

Las emisiones serán generadas principalmente de dos maneras: gases de combustión de los vehículos y máquinas y polvos generados por el movimiento del suelo y remoción de infraestructuras.

Análisis de alternativas de minimización de la generación de residuos, efluentes y emisiones

Con el fin de minimizar la generación de residuos, efluentes y emisiones se han evaluado las alternativas existentes y se ha concluido lo siguiente:

Residuos Sólidos

Evitar o reducir en el origen:

- Buenas prácticas operacionales en miras a la disminución de producción de residuos.
- Separación de aquellos residuos que puedan ser recuperados y nuevamente utilizados in situ (Ej.: piedras, arena).
- Almacenamiento diferenciado.
- Transporte.
- Disposición final.

Este punto se encuentra estrechamente relacionado a la obtención de capacitación del personal en lo que respecta al manejo adecuado de residuos (eficiencia en los procesos, segregación en el origen y correcta disposición de los residuos).

Efluentes

Evitar o reducir en el origen:

- Minimización de generación de efluentes.
- Disposición correcta de efluentes de operadores.

Emisiones

Evitar o reducir en el origen:

- Buenas prácticas operacionales. Este punto hace referencia específicamente al manejo adecuado y eficiente de vehículos y máquinas y al manejo de los suelos excavados de manera a minimizar el polvo generado durante la excavación, además de los posibles ruidos y/o vibraciones que pudieran surgir.
- Se deberán tomar las medidas para evitar la generación de polvo innecesario y mantener asentadas las superficies de tierra expuestas a la producción de polvaredas; para ello se conservarán húmedas con agua o empleando un inhibidor químico de polvos. Los materiales apilados, o mientras están en movimiento, deberán estar cubiertos para prevenir el esparcimiento de polvo o su dispersión por el viento.

Medidas y procedimiento de manejo, recolección y disposición de residuos y efluentes

- En los procedimientos de recolección y disposición de residuos y efluentes se expone un conjunto de medidas tendientes a la minimización de la generación de los mismos en su lugar de origen y al manejo adecuado de éstos tanto en lo que se refiere a su recolección como a la disposición adecuada.
- En este sentido, los pasos que componen los procedimientos están divididos en dos grupos: Medidas de minimización en la fuente o lugar de origen y medidas de manejo, recolección y disposición adecuada.

Residuos Sólidos

Medidas de Minimización en el lugar de origen: Practicar principios de reutilización de materiales e insumos, de modo a que se genere el mínimo residuo de construcción posible, como por ejemplo piedras de empedrado, cerámicas de veredas, etc.

Medidas de manejo, recolección y disposición adecuada: Prever y determinar con anticipación el área de disposición de residuos de construcción de modo a evitar un esparcimiento de los mismos y evitar molestias u obstrucciones en el sitio.

Los sitios de disposición final de materiales no utilizados en rellenos u otras partes de la obra deberán ser seleccionados por el Contratista de tal forma que no constituya causa de desestabilización o fuente de contaminación del agua o el aire o causen molestias a las comunidades. Se preferirán aquellas áreas en donde un relleno pueda ser utilizado por la comunidad como en el caso de terraplenes para campos de juego o diques de contención. Se deberá evitar el relleno de zonas bajas, inundadas o inundables que constituyen hábitat de fauna silvestre. Para ello la firma podrá utilizar terrenos de baja permeabilidad o deberán usar los vertederos municipales de existir y en caso de que estos tengan suficiente capacidad

Las partes de la obra que deben ser removidas y que no vayan a ser reutilizadas, los materiales inadecuados para la construcción y los residuos de la limpieza, desmonte, deberán ser colocados en un sitio ambientalmente adecuado, y el mismo deberá ser escogido y aprobado en coordinación con las autoridades reguladoras.

No se permitirá colocar material de préstamo, escombros de roca, residuos vegetales u otros, en humedales, áreas que pueden impactar hábitats frágiles, especies amenazadas o en peligro de extinción, o donde existan vestigios de valor cultural o histórico.

Ocasionalmente, los desperdicios pueden ser depositados ordenadamente en las cercanías de la vía para ser trasladados al vertedero posteriormente; sin embargo, esto no será permitido por períodos mayores a una semana.

Evitar un almacenamiento o acopio de los mismos por más de dos días y evitar su humedecimiento, antes de la recolección por el servicio municipal o privado.

Contar con contenedores adecuados para el almacenamiento de residuos del tipo pulverulento.

Contar con contenedores con tapa para el almacenamiento de residuos comunes

Se deberá atender la disposición de residuos sólidos sobre los suelos, de manera a evitar la contaminación de los mismos por sustancias químicas u orgánicas, reduciendo la capacidad de recuperación y uso del suelo. En caso de residuos que pudieran generar lixiviados, se deberá utilizar contenedores apropiados según el tipo de residuo y contar con un sitio de disposición final seguro.

En lo posible, disponer temporalmente, antes de su recolección, los materiales e insumos de desecho en áreas o superficies de suelo ya intervenidos o donde la disposición de los mismos no altere el medio.

Planificar un ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo (acopio, depósito, carga/descarga) de materiales e insumos, disposición de residuos comunes y residuos especiales, zonas de Sanitarios, zonas descanso del personal de la obra, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible. Todas estas áreas deberán estar señalizadas.

Se deberá mantener la limpieza y el orden de los sitios de obras, de modo a evitar el desparramo de materiales de construcción pulverulentos u otros residuales y su potencial llegada hasta cursos de agua cercanos. De igual manera, se empleará impermeabilizaciones en la superficie de depósito de vehículos y maquinarias, de preparación de mezclas, etc., ya que en caso de derrame sobre el suelo también podrían escurrir hasta cursos de agua vecinos.

No se permitirá enterrar materiales de desecho en la zona.

No se podrá volcar materiales de desecho o materiales volátiles en cursos de agua o cloaca.

Queda expresamente prohibido la quema de los residuos sólidos dentro y fuera del predio.

No se obstruirán los sumideros cercanos con materiales de descarte, residuos, etc.

Los residuos peligrosos deberán estar dispuestos en contenedores, asegurando la estanqueidad de los mismos. Estos deberán estar correctamente etiquetados de acuerdo a las características del residuo.

Procedimiento de recolección y disposición

El procedimiento de recolección y disposición de residuos se caracteriza por estar comprendido en tres etapas: recolección en el sitio, almacenamiento y recolección final.

En cuanto a la recolección en el sitio se deberá contar con contenedores adecuados de manera a facilitar su posterior almacenamiento y recolección final, se deberá contar con uno o más contenedores destinados exclusivamente a el almacenamiento de residuos especiales como los resultantes directos de la construcción ej.: escombros, restos de tierra, etc. y otro contenedor exclusivo para el almacenamiento de los residuos comunes como residuos orgánicos, inorgánicos, residuos industriales no peligrosos, el cual deberá contar con tapa.

La necesidad de la cantidad de contenedores dependerá exclusivamente de la estimación de la cantidad de residuos generados.

Una vez recolectados los residuos del sitio donde fueron generados se deberá almacenarlos en un sitio destinado previamente para tal fin según lo descrito más arriba para ser posteriormente recolectados por el servicio de recolección disponible.

Los residuos peligrosos deberán ser recolectados y tratados por un servicio especializado para el efecto que cumpla con las normativas ambientales vigentes.

Efluentes

Medidas de minimización en el lugar de origen

Buenas prácticas operacionales de manera a minimizar la generación innecesaria de efluentes durante las actividades de lavado de máquinas y equipos utilizados.

Se prohibirá la descarga en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

En caso de que ocurriera derrame o vertido accidental de cualquier líquido contaminante o contaminado en un curso hídrico, se deberá poner en marcha el PLAN DE CONTINGENCIA.

Se deberá mantener la limpieza y el orden de los sitios de obras, de modo a evitar el desparramo de materiales de construcción pulverulentos u otros residuales y su potencial llegada hasta cursos de agua cercanos. De igual manera, se empleará impermeabilizaciones en la superficie de depósito de vehículos y maquinarias, de preparación de mezclas, etc., ya que en caso de derrame sobre el suelo también podrían escurrir hasta cursos de agua vecinos.

Los cambios de aceite de las maquinarias y/o vehículos utilizados en obra deberán efectuarse en los lugares preestablecidos según la zonificación de la obra. Las áreas donde se llevarán a cabo estas actividades corresponderán a aquellas destinadas a estacionamiento de los vehículos y maquinarias. El aceite de desecho deberá disponerse en bidones o tambores, para su retiro o aprovechamiento. El retiro o aprovechamiento será realizado por alguna empresa que cuente con Licencia Ambiental para llevar a cabo este tipo de actividad.

No se deben depositar los insumos y materiales en general en áreas en las que las aguas de lluvia los puedan acarrear hasta algún curso de agua cercano.

Implementar Sanitarios portátiles con sistemas apropiados de almacenamiento de aguas residuales para su posterior retiro y disposición final.

Mantener la limpieza y el orden de los sitios de obras, de modo a evitar el desparramo de materiales de construcción pulverulentos u otros residuales y su potencial llegada hasta cuerpos de agua cercanos.

Proteger las paredes de las zanjas utilizando entibados continuos o discontinuos según el caso de manera a evitar el derrumbe de las mismas y/o el arrastre del suelo excavado hasta los cursos de aguas cercanos a la zona de obras.

Emisiones

Medidas de minimización en el lugar de origen

Realizar las tareas de excavación de la manera más eficiente posible de manera a minimizar el polvo y los ruidos y/o vibraciones generados.

Mantener los suelos en condiciones húmedas mediante aspersión de agua, según sea necesario, especialmente en caso de trabajar en suelos muy sueltos, tendientes a desprender gran cantidad de polvo durante el tránsito de vehículos y/o maquinarias, durante los trabajos de excavaciones, etc.

Proveer de una cubierta pétreo, de madera o de lona para la superficie de depósitos de camiones, maquinarias, herramientas, materiales de construcción pulverulentos, entre otros. En caso de no contarse con la cobertura mencionada, también los suelos de estos depósitos deberán mantenerse húmedos.

Contar con depósitos estancos para la acumulación de materiales de construcción o de insumos de operación pulverulentos, a fin de evitar su dispersión en las zonas de trabajo de operarios.

Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos y durante la etapa de operación de los mismos, a fin de regular picos y bombas inyectoras y contribuir lo mínimo posible a la polución del aire.

Practicar el uso eficiente de los vehículos y/o maquinarias, evitando dejarlos funcionando sin necesidad y controlar la velocidad de tránsito de los vehículos y/o maquinarias en sitios de suelos muy secos, a fin de disminuir la producción de polvos. Se determina una velocidad de 10 km/hora, dejando abierta la posibilidad de que la misma pueda ser reconsiderada si en la práctica se observa la necesidad de reducir y/o aumentar la misma.

Prever la disminución de horas laborales por operario, en caso de que éstos deban desempeñar sus labores en lugares insalubres por presencia importante de polvos, hollín, olores nauseabundos, etc. Los turnos recomendables en estos casos constan de 6 horas diarias de trabajo, además, se debe considerar una compensación del 20% como mínimo sobre el salario.

Prohibir la quema a cielo abierto de cualquier material líquido o sólido para su eliminación como desecho, lo que además de proteger la calidad del aire evita en muchos casos la destrucción innecesaria de vegetación.

Utilizar cobertura con lona durante el transporte de materiales de construcción pulverulentos. El objetivo es evitar la generación de polvo y el derrame de sobrantes durante el transporte de los materiales.

Cronograma

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas deberán ser aplicadas durante la ejecución de las obras en la etapa de construcción del proyecto.

Responsables

El Contratista será el responsable de la implementación del presente PPM.

Costos

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido

Costos Programa de manejo de desechos sólidos, efluentes y emisiones

Ítem	Unidad	Costos (Gs)*
Tasa por servicio de recolección de residuos comunes	mes	150.000
Contenedor de escombros	viaje	290.000
Camión cisterna para regado	mes	8.000.000
Señalizaciones para identificación de los sitios de disposición	unidad	- Conos de señalización: 40.000 - Banderín de precaución: 110.000 - Cartel metálico: 250.000
Mantenimientos periódicos de equipos, vehículos y/o maquinarias		El costo a incurrir depende de cada caso.
Recolección y disposición final de residuos peligrosos	Kg/residuo	Determinada por el prestador de servicio de acuerdo a la característica del residuo a ser recolectado y tratado

H.PPM – PROGRAMA DE CONTROL DE EROSIÓN, ARRASTRE Y SEDIMENTACIÓN EN LOS CURSOS DE AGUA

Introducción

El Programa de Control de Erosión, Arrastre y Sedimentación en los Cursos de Agua establece medidas que permitirán evitar el arrastre superficial de materiales y sedimentos que puedan llegar hasta los cursos hídricos superficiales, produciendo la alteración de la calidad del agua de los mismos.

Objetivos

- Desarrollar medidas que eviten el arrastre superficial de materiales y sedimentos hasta los cursos de agua.
- Implementar medidas que prevengan, minimicen o mitiguen los impactos negativos producidos sobre agua debido a los procesos erosivos y de sedimentación.

Alcance

El presente Programa abarca aspectos relativos a los procesos de arrastre superficial que podrían transportar materiales y sedimentos hasta cursos de agua. Se establecen las medidas de prevención y mitigación que deberán ser implementadas durante la etapa de construcción, buscando proteger los cursos hídricos de un exceso de sedimentación.

Medidas de prevención y/o mitigación

- No se deben depositar los insumos y materiales en general en áreas en las que las aguas de lluvia los puedan acarrear los mismos hasta algún curso de agua cercano.
- El material extraído en las actividades de excavación será acondicionado a un costado de las mismas para su fácil incorporación durante el relleno. Este acopio temporal se realizará dentro de un área específica, que deberá estar señalizada.
- Priorizar la reutilización de las tierras extraídas durante la excavación. En el caso de que fuera necesaria la incorporación de material de aporte para el relleno de zanjas, el mismo deberá provenir de un sitio habilitado. Por otro lado, el sitio de donde se proveerá del relleno deberá estar previamente autorizado por la Fiscalización del proyecto.
- Los suelos provenientes de excavaciones se deben mantener encajonados y tapados hasta su reutilización o retiro de la obra.
- Proteger las paredes de las zanjas utilizando entibados continuos o discontinuos según el caso de manera a evitar el derrumbe de las mismas y/o el arrastre del suelo excavado hasta los cursos de aguas cercanos a la zona de obras.

Cronograma

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas deberán ser implementadas durante la ejecución de las actividades constructivas del proyecto.

Responsables

El Contratista será el responsable de la implementación del presente PPM.

Costos

Las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente PPM no implican costos adicionales los estipulados para la implementación del proyecto.

I. PPM – PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL ASPECTO VISUAL DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN DE LAS OBRAS (ORDEN Y LIMPIEZA GENERAL)

Introducción

- El Programa de Mantenimiento del Aspecto Visual de la Zona de Implantación de las Obras (Orden y Limpieza en General) incluye medidas que deberán ser aplicadas durante la etapa de construcción para mantener un aspecto paisajístico adecuado de la zona de obras y garantizar el restablecimiento del aspecto visual del terreno una vez finalizadas las actividades de construcción del proyecto.
- Es importante asegurar y mantener el orden y la limpieza del lugar de trabajo de modo a evitar accidentes y lesiones, ahorrar espacio, tiempo y materiales. El orden y la limpieza en las instalaciones pueden contribuir en gran medida en la disminución del impacto visual que producen las grandes obras constructivas, asimismo disminuyen las molestias por olores desagradables y la posible generación de hábitats propicios para vectores de transmisión de enfermedades.

Objetivos

- Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos negativos sobre la percepción visual del entorno por parte de la población cercana a la zona de influencia de la obra.

- Contribuir al mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo de modo a mantener un entorno adecuado para el personal de obra y evitar riesgos de accidentes y/o enfermedades de los mismos por una mala gestión del orden y la limpieza.
- Realizar la limpieza y restauración del predio una vez finalizadas las tareas constructivas, de manera a mejorar el entorno ambiental intervenido con la obra.

Alcance

Las medidas establecidas en el presente programa son aplicables durante todas las actividades a desarrollarse en la etapa de construcción del proyecto. Además, se establecen los lineamientos necesarios para la implantación del diseño paisajístico del predio de la PTAR.

Ejecución

Previo a las obras

- El Contratista deberá presentar un registro fotográfico de la situación del paisaje local previa a las obras, y deberá asegurar la recuperación y restauración del espacio afectado, una vez finalizada la obra, retirando todos los materiales y residuos provenientes de las actividades constructivas.
- Se deberá respetar la vegetación existente en las zonas de intervención del proyecto. La remoción de árboles y/o arbustos se hará únicamente en caso estrictamente necesario, donde se requiera del mismo espacio ocupado por éstos, así como también si se necesitara dichos espacios para la operación y maniobra segura de los operarios del proyecto.
- En el caso de que se requiera realizar la remoción de árboles, estos deberán ser repuestos conforme a los lineamientos exigidos por el municipio
- Delimitar y señalar adecuadamente el área de trabajo.
- Se deberá designar de entre los operarios, a una cuadrilla de limpieza que, al finalizar un día de trabajo, mantengan limpio el área y libre de residuos de cualquier naturaleza.

Durante las obras

- Se deberá prevenir cualquier daño a la vegetación, a los suelos y la estructura escénica del sitio de intervención mediante el establecimiento de caminos especiales para acceso de operarios, transporte de vehículos y/o maquinarias, etc.
- Se prohibirá la alteración de la vegetación en los hábitats que se encuentren fuera del predio del terreno.
- Los materiales de construcción deberán ser almacenados y colocados de manera ordenada en el sitio de obra, para lo cual el Contratista deberá contar con un centro de acopio para materiales que deberá estar ubicado en un sitio fácilmente drenable con la implementación de cunetas, sumideros para evitar la concentración de humedad en los mismos, donde no exista la posibilidad de contaminación y daño de los materiales almacenados en el lugar.
- Implementar buenas prácticas operacionales por parte del personal de manera a mantener el orden y limpieza del sitio de obras.

- Mantener la limpieza y el orden de los sitios de obras, de modo a evitar el desparramo de materiales de construcción pulverulentos u otros residuales y su potencial llegada hasta cursos de agua cercanos.
- Las áreas de taller y patio de máquinas deberán mantenerse libres de aceite, grasa, escombros y materiales que puedan ser causa de accidentes o lesiones.
- Deberán existir contenedores de basura, los cuales serán utilizados para la disposición de materiales de desecho y otros escombros.
- Las áreas de almacenamiento deberán mantenerse limpias y los materiales apilados o colocados correctamente.
- Los elementos que se utilicen deberán permanecer en buenas condiciones durante todo el período constructivo, teniendo los cuidados necesarios en su instalación para no producir daños a la vegetación y construcciones existentes que no deban ser afectadas.
- Durante la ejecución de los trabajos, los suelos provenientes de excavaciones se deben mantener encajonados y tapados hasta su reutilización o retiro de la obra.
- Aquellas maquinarias y equipos que deban ingresar a rutas, caminos o calles pavimentadas luego de haber trabajado con abundante barro en la pista de trabajo durante jornadas lluviosas, se tomarán todas las precauciones necesarias para que no trasladen el barro a esas vías de circulación.

Al finalizar las obras

- Realizar el relleno y compactación de zanjas, fosas y otros similares.
- Llevar a cabo la remoción de materiales y disposición de los residuos.
- El desmantelamiento de las instalaciones temporales se realizará de manera cuidadosa, procurando proteger el medio ambiente, la salud, la seguridad humana y las estructuras durante estos trabajos.
- Una vez terminados todos los trabajos de desmantelamiento y retiro de equipos, se verificará que todos los materiales de desecho hayan sido dispuestos en un relleno Sanitario autorizado y que la limpieza de la zona sea absoluta, evitando la acumulación de desechos.
- Todos los residuos o materiales de desecho generados en esta instancia deberán ser gestionados de acuerdo al Programa de Manejo de Desechos Sólidos, Efluentes y Emisiones.
- Se realizará la plantación de especies de árboles tanto nativas como exóticas
- Se deberán instalar basureros en cantidad suficiente, distribuidos a las afueras del predio, en las zonas donde existirá circulación constante de personas ajenas al predio.

Cronograma

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en el presente programa deberán ser aplicadas antes, durante y después de etapa de construcción del proyecto.

Responsables

El Contratista será el responsable de la implementación del presente PPM.

Costos

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido

Costos Programa de mantenimiento del aspecto visual de la zona de implantación de las obras (orden y limpieza general)

Ítem	Unidad	Costo (Gs)	Observaciones
Pago de tasas por servicio de colecta de residuos	mes	150.000	
Contenedores para desechos, materiales e insumos según su tipo	Unidad	280.000	El costo total dependerá de la cantidad de contenedores.
Mantillo-abono	kg	18.000	El costo total dependerá de la cantidad a utilizar.
Plantines para arborización	Unidad	10.000	El costo total dependerá de la cantidad a plantar.

J. PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

Introducción

El Programa de Protección del Medio Físico abarca los recursos Suelo, Agua y Aire, y propone las medidas que deberán ser implementadas durante la etapa de construcción del proyecto de manera a prevenir, minimizar o mitigar los impactos negativos que se puedan generar sobre los mencionados recursos.

Objetivos

- Desarrollar medidas que faciliten la protección del suelo, de los recursos hídricos y del aire durante la construcción y operación del proyecto.
- Implementar medidas que prevengan, minimicen o mitiguen los impactos negativos producidos sobre el suelo, agua y aire.
- Minimizar el potencial de contaminación de fuentes naturales por manejo inadecuado de desechos, vertimientos de agua residual, emisiones de material particulado, vibraciones y ruido elevado, generados en la obra.

Alcance

El Programa de Protección al Medio Físico abarca aspectos relativos a los procedimientos que deberán implementarse de manera a garantizar el cuidado del suelo, del agua (recursos hídricos superficiales y subterráneos) y del aire, en las zonas de intervención del proyecto, durante la etapa de construcción.

Medidas de prevención y/o mitigación

Suelo

Ya sea que se trate de suelos en estado natural o alterado, se deberá tomar precauciones para evitar su alteración física y su contaminación. Para tal efecto se enlista las medidas básicas siguientes:

- Se evitará la compactación de los suelos donde no es necesario el tránsito de vehículos y/o maquinarias, la ubicación de depósitos e instalaciones, y otras actividades que favorezcan el reasentamiento del suelo. Los lugares específicos donde podría tenerse el efecto de compactación serán, por tanto, las áreas de depósitos temporales de materiales y estacionamientos; los caminos de desvío del

tránsito para dar facilidades a la obra y las áreas de acopio de materiales de construcción.

- Se prohíbe la utilización de zonas verdes para la disposición temporal de materiales sobrantes producto de las actividades constructivas de los proyectos y otros.
- Se prevendrá los derrames de sustancias tales como combustibles, aceites, grasas, pinturas, aguas cloacales y otras, adoptando los métodos de buenas prácticas operativas pertinentes y las medidas de refuerzo y contención en relación a contenedores, tanques, recipientes u otros donde se encontraren alojados.
- A fin de evitar la contaminación de los suelos por derrames accidentales de sustancias contaminantes, se deberá impermeabilizar la superficie del mismo en los sitios de estacionamientos, depósitos temporales de maquinarias y/o materiales, etc. Las opciones de impermeabilización serán propuestas por el Contratista y acordadas con la Supervisión General del proyecto.
- Se colocará debajo de los equipos y envases (durante su permanencia en la obra) parihuelas con una cama de arena fina para absorber y contener las posibles fugas de fluidos del equipo. Los mismos que serán evacuados a rellenos Sanitarios.
- Se deberá prevenir el derrame de combustibles, aceites o grasas durante las horas laborales mediante el mantenimiento preventivo adecuado de los vehículos y/o maquinarias en utilización. El mantenimiento deberá ser realizado en las zonas establecidas para dicho fin, estas zonas deberán estar equipadas para cumplir con esta actividad, el suelo deberá estar impermeabilizado para evitar infiltración de sustancias en el caso de derrames accidentales.
- En caso de que ocurriera derrame o vertido accidental de cualquier líquido contaminante o desecho contaminado sobre el suelo, se deberán tomar medidas para contener o eliminar los daños, según su extensión y/o gravedad. Las medidas a seguir deberán estar contempladas en el Plan de Contingencias a ser desarrollado e implementado por el Contratista.
- Planificar un ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo (acopio, depósito, carga/descarga) de materiales e insumos, disposición de residuos, zonas de Sanitarios, zonas descanso del personal de la obra, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible. Todas estas áreas deberán estar señalizadas.
- Se deberá evitar la disposición de residuos sólidos sobre los suelos, de manera a evitar la contaminación de los mismos por sustancias químicas u orgánicas, reduciendo la capacidad de recuperación y uso del suelo. En caso de residuos que pudieran generar lixiviados, se deberá utilizar contenedores apropiados según el tipo de residuo y contar con un plan de disposición final seguro. La gestión que deberá darse a los residuos generados en la obra se detalla mejor en el Programa de Manejo de Desechos Sólidos,

Efluentes y Emisiones.

- Prever y determinar con anticipación el área de disposición de residuos de construcción de modo a evitar un esparcimiento de los mismos y evitar molestias u obstrucciones en el sitio.

- Asegurar que los residuos de la obra sean retirados y llevados al vertedero/relleno Sanitario municipal aprobado, habilitado por el MADES.
- No se autoriza la apertura de micro-vertederos en las zonas de obras, en terrenos baldíos, la quema de residuos para su eliminación y cualquier tipo de disposición inadecuada de residuos.
- Un detalle que debe considerarse para la ubicación temporal de los desperdicios es la dirección del viento predominante en la zona.
- El material extraído en las excavaciones será acondicionado a un costado de las mismas para su fácil incorporación durante el relleno. Este acopio temporal se realizará dentro de un área específica, que deberá estar señalizada.
- Proteger las paredes de la excavación donde sea necesario.
- Capacitar y concienciar al personal de la obra sobre buenas prácticas en sus actividades y prever la posibilidad de reutilización y reciclaje, de modo a que se genere el mínimo residuo de construcción posible y de los que se genere, se vea la posibilidad de reutilizar.
- Implementar Sanitarios portátiles con sistemas apropiados de almacenamiento de aguas residuales para su posterior retiro y disposición final.
- Antes de compactar el suelo para aumentar su resistencia, se debe tener en cuenta el estudio y análisis del tipo de suelo, el contenido de agua del suelo y la energía necesaria para lograr una compactación equilibrada y no producir alteraciones físicas, químicas o biológicas al medio.

Agua

La protección de las aguas se aplicará a fin de evitar la contaminación por agentes físicos, químicos, biológicos o microbiológicos de las aguas superficiales y subterráneas. Las consideraciones básicas a ser tenidas en cuenta son las siguientes:

- Se prohibirá la descarga en cuerpos de agua (ríos, arroyos, lagunas, canales naturales o artificiales que desemboquen en ellos) de todo tipo de productos químicos, combustibles, aceites, aguas servidas, aguas negras, pinturas, lodos u otros desechos. Todos estos deberán contar con mecanismos seguros de disposición, ya sea tanques de almacenamiento y traslado a otros sitios, pozos sépticos u otros, los que deberán construirse y/o instalarse en el sitio antes del inicio de las obras.
- En caso de que ocurriera derrame o vertido accidental de cualquier líquido contaminante o contaminado en un curso hídrico, se deberán tomar medidas para contener o eliminar los daños, según su extensión y/o gravedad. Las medidas a seguir deberán estar contempladas en el Plan de Contingencias a ser desarrollado e implementado por el Contratista.
- Se deberá mantener la limpieza y el orden de los sitios de obras, de modo a evitar el desparrame de materiales de construcción pulverulentos u otros residuales y su potencial llegada hasta cursos de agua cercanos. De igual manera, se empleará impermeabilizaciones en la superficie de depósito de vehículos y maquinarias, de preparación de mezclas, etc., ya que en caso de derrame sobre el suelo también podrían escurrir hasta cursos de agua vecinos.
- Los cambios de aceite de las maquinarias y/o vehículos utilizados en obra deberán efectuarse en los lugares preestablecidos según la zonificación de la obra

(campamento de obra u otros sitios previamente aprobados por la Fiscalización). Las áreas donde se llevarán a cabo estas actividades corresponderán a aquella destinada a estacionamiento de los vehículos y maquinarias. El aceite de desecho deberá disponerse en bidones o tambores, para su retiro o aprovechamiento. El retiro o aprovechamiento será realizado por alguna empresa aprobada

- Se realizará el corte y excavaciones sin derrame de materiales; todo el material será transportado a los depósitos de desmontes, y dispuestos en forma segura.
- Se ejecutará una revisión preoperacional de todos los vehículos y maquinarias para identificar fallas en el sistema hidráulico, fugas de aceite y otros.
- Los vehículos y maquinarias que operen en zonas húmedas o anegadizas deberán circular sobre suelos estabilizados de tipo a convenir con la Supervisión General, pudiendo ser terraplenes transitorios y/o plataformas de avance compuestos de materiales no erosionables, los que serán retirados una vez terminadas las obras.
- Dar cumplimiento a las especificaciones técnicas de las instalaciones hidráulicas (tuberías, accesorios, etc.), especificaciones generales para obras civiles.
- No se deben depositar los insumos y materiales en general en áreas en las que las aguas de lluvia los puedan acarrear los mismos hasta algún curso de agua cercano.
- Implementar Sanitarios portátiles con sistemas apropiados de almacenamiento de aguas residuales para su posterior retiro y disposición final.
- Proteger las paredes de las zanjas utilizando entibados continuos o discontinuos según el caso de manera a evitar el derrumbe de las mismas y/o el arrastre del suelo excavado hasta los cursos de aguas cercanos a la zona de obras.

Aire

Se plantean medidas para la protección de la calidad del aire, así como para evitar molestias a los operarios y a la población.

Algunas medidas básicas a considerar, según el caso, son las siguientes:

- Prever el desvío de camiones de carga en lugares de mayor congestión vehicular, especialmente en horas pico, de manera a disminuir al máximo la emisión de partículas contaminantes y la afectación directa a la población presente en tales sitios.
- Mejorar el camino de ingreso al predio.
- Mantener los suelos en condiciones húmedas mediante aspersión de agua, según sea necesario, especialmente en caso de trabajar en suelos muy sueltos, tendientes a desprender gran cantidad de polvo durante el tránsito de vehículos y/o maquinarias, durante los trabajos de excavaciones, etc.
- Proveer de una cubierta pétreo, de madera o de lona para la superficie de depósitos de camiones, maquinarias, herramientas, materiales de construcción pulverulentos, entre otros. En caso de no contarse con la cobertura mencionada, también los suelos de estos depósitos deberán mantenerse húmedos.
- Contar con depósitos estancos para la acumulación de materiales de construcción o de insumos de operación que generen polvos, a fin de evitar su dispersión en las zonas de trabajo de operarios.

- En caso de no contarse con depósitos estancos de materiales pulverulentos, se puede recurrir a cubrirlos adecuadamente.
- Proveer de EPIs adecuados para el personal que trabajará en excavaciones de grandes volúmenes de tierra o que se encuentre trabajando en zonas expuestas a altos niveles de contaminación atmosférica.
- Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos y durante la etapa de operación de los mismos, a fin de regular picos y bombas inyectoras y contribuir lo mínimo posible a la polución del aire.
- Prohibir la quema a cielo abierto de cualquier material líquido o sólido para su eliminación como desecho, lo que además de proteger la calidad del aire evita en muchos casos la destrucción innecesaria de vegetación.
- Utilizar cobertura con lona durante el transporte de materiales de construcción pulverulentos. El objetivo es evitar la generación de polvo y el derrame de sobrantes durante el transporte de los materiales.
- Dotar de capacitaciones o entrenamientos a los personales de la obra, de modo a que ellos cuenten con una buena práctica a la hora de manipular los materiales e insumos, de manera a disminuir lo máximo posible la generación de polvos.
- Realizar prácticas de limpieza de la zona de intervención que eviten la generación excesiva de polvos.
- Implementar buenas prácticas operacionales por parte del personal para evitar la generación excesiva de polvos durante las actividades.

Cronograma

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas deberán ser aplicadas durante la ejecución de las obras en la etapa de construcción del proyecto.

Responsables

El Contratista será el responsable de la implementación del presente PPM.

Costos

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido.

Costos Programa de protección del medio físico

Ítem	Unidad	Costo (Gs)	Observaciones
Material para impermeabilización de suelos (membranas de alta densidad).	m2	10.000	El costo total dependerá de los m² cubiertos.
Equipos de Protección Personal.	unidad	245.000 Gs/personal	Incluye, zapatón, guantes, casco, protección ocular, tapón auditivo, vestimenta de alta visibilidad, chaleco reflectivo.
Contenedores para desechos, materiales e insumos según su tipo.		280.000	El costo total dependerá de las descargas

Ítem	Unidad	Costo (Gs)	Observaciones
			realizadas durante las obras.
Limpieza de sanitarios y traslado de residuos hasta contenedores.	día	80.000	
Tasa por servicio de recolección de residuos	mes	150.000	
Señalización para identificación de los sitios de obra.	unidad	- Conos de señalización: 40.000 - Banderín de precaución: 110.000 - Cartel metálico: 250.000	- Conos de señalización: 40.000 - Banderín de precaución: 110.000 - Cartel metálico: 250.000
Sanitarios portátiles y cámaras de disposición de aguas residuales.	Unidad/ mes	592.000	Baño Químico

K.PPM – PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

Introducción

El Programa de Contingencias surge de la necesidad de generar respuestas planificadas y ordenadas frente a la aparición de una emergencia, accidente o catástrofe de algún tipo, evitando un accionar precipitado, que disminuya las posibilidades de hacer frente al problema o lleve al agravamiento de la situación.

El Contratista deberá antes del inicio de las obras el PROGRAMA DE CONTINGENCIAS, en el marco de la legislación vigente y sobre la base de un análisis de riesgos de probable ocurrencia. Deberá indicar todas aquellas medidas que deban tomarse durante la emergencia o contingencia mediante Planes a ser desarrollados por el mismo, con especial énfasis en riesgo potencial de daño a la salud humana, infraestructura y medio ambiente.

Objetivos

- Realizar un análisis de riesgo previo a la intervención, con el fin de minimizar la probabilidad de ocurrencia de episodios no deseados que puedan tener impactos ambientales significativos.
- Definir los lineamientos y procedimientos oportunos para responder efectivamente ante una contingencia, tales como: aquellas asociadas a catástrofes naturales, incendios, accidentes, vuelcos o derrames, derrumbes de suelo por excavación, afecciones a infraestructuras físicas o natural
- Brindar un alto nivel de protección contra todo posible evento de efectos negativos sobre el personal, las instalaciones y equipos, la población local y la propiedad privada.

Alcance

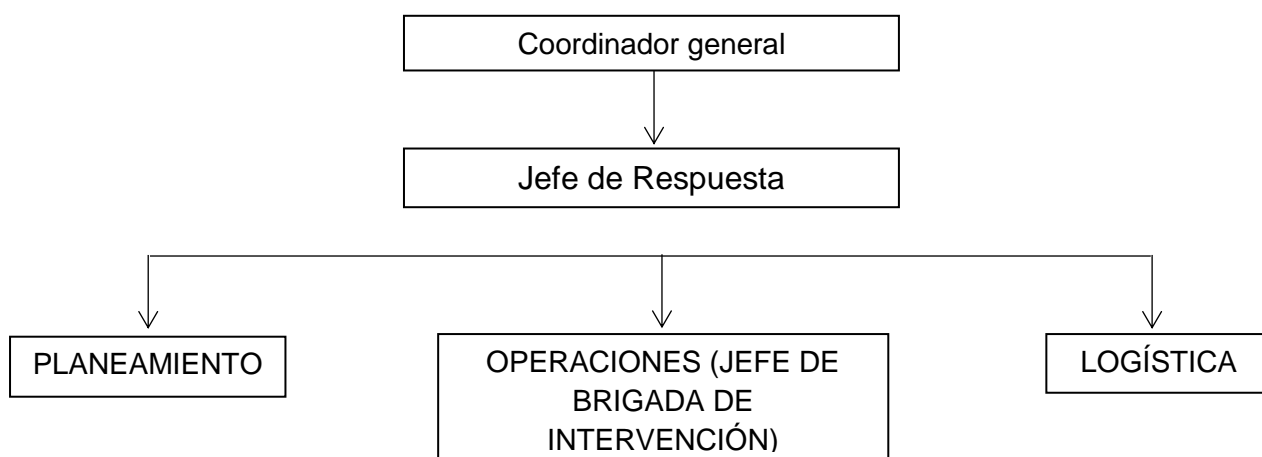
El alcance general comprende la elaboración, desarrollo e implementación de procedimientos mediante planes de respuesta a aquellos eventos que pueden generar

emergencias con potencial de daño a la salud humana, infraestructura y medio ambiente que deberán ser identificados mediante un análisis de riesgo.

Este alcance comprende desde el momento de la notificación de una emergencia hasta que es controlada.

Organización general

Durante la etapa de construcción del Proyecto, las Empresas Contratistas tendrán la obligación de implementar el Plan de Contingencias. Estos tendrán la responsabilidad de ejecutar las acciones para hacer frente a las distintas contingencias que pudieran presentarse (accidentes laborales, incendios, derrames, etc.).



El Contratista, a través de su organización técnica deberá coordinar con las autoridades competentes llevar a cabo simulacros de evacuación con el fin de adoptar rutinas de acción para afrontar una situación de emergencia.

Funciones y responsabilidades

- Coordinador general de la emergencia: Es la persona encargada por parte del Contratista de manejar las comunicaciones con los medios informativos, entidades fiscalizadoras y responsable del MOPC, cuando la emergencia sobrepase el nivel de respuesta de los recursos disponibles. Este podría ser el responsable socio ambiental designado por el Contratista para la fiscalización de obras.
- Jefe de respuesta: El Contratista deberá asignar un responsable de establecer los recursos necesarios para la implementación de las medidas preventivas ante la ocurrencia de una emergencia. Informar a los organismos encargados que se ha producido una emergencia.
- Logística: El Contratista deberá contar un equipo de logística encarado de proveer recursos, materiales, equipos, etc. necesarios para el control y mitigación de la contingencia.
- Operaciones de intervención: Estará conformado por la brigada de intervención dirigida por un jefe de brigada, quien tendrá las funciones de identificar y confirmar el grado de la emergencia, asegurar que todas las acciones de respuesta se realicen con seguridad extrema y controlar y mitigar la emergencia con los recursos técnicos disponibles.

- Planeamiento: Está conformado por personal encargado de evaluar los daños y las medidas correctivas a adoptar ante una emergencia y establecer las necesidades inmediatas que puedan darse durante el desarrollo de las actividades de mitigación. Este será responsable de realizar un análisis de riesgo profundo antes de empezar las obras.

Identificación de la contingencia

Las actividades de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales podrían estar expuesta a diversas eventualidades y/o emergencias durante su etapa, que pueden poner en riesgo los recursos humanos, el ambiente, la propiedad y/o la construcción en sí.

Bajo este contexto se deben definir las posibles amenazas que pueden afectar a fin de proponer una alternativa para controlar y/o mitigar sus efectos. Para identificar las contingencias se plantea la aplicación de un Análisis de riesgo, cuya metodología esta descripta posteriormente, la misma está adaptada de la Norma OSHAS 18.001 Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos. La evaluación de riesgos debe ser, en general, un proceso continuo. Por lo tanto, la adecuación de las medidas de control debe estar sujeta a una revisión continua y modificarse si es preciso. De igual forma, si cambian las condiciones de trabajo, y con ello varían los peligros y los riesgos, habrá de revisarse la evaluación de riesgos.

Metodología para el análisis y evaluación de riesgo

Identificación de procesos y tareas

Se deben identificar y seleccionar los procesos y tareas desarrolladas en toda la etapa constructiva.

- a) Los procesos y respectivas tareas pueden ser preliminarmente descritos en flujogramas, para facilitar su entendimiento.
- b) Todos los procesos deben ser identificados, inclusive aquellos que no estuvieran directamente asociados a la actividad.

Identificación de los Peligros / Causas/ Efectos

Para cada tarea de los procesos objeto de estudio, deben ser identificados los peligros, las causas y los efectos

Para cada proceso / tarea pueden corresponder distintas causas y efectos.

Para el correcto y adecuado levantamiento de los posibles peligros que pueden ser presentados en cada tarea de cada proceso, el equipo multidisciplinario debe realizar una inspección visual a los procesos / instalaciones a ser evaluados y realizar entrevistas con el personal que trabaja en los distintos sectores.

Causas: Identificar las causas que pueden originar los eventos accidentales asociados a los aspectos / peligros e impactos / daños.

La identificación de peligros debe considerar:

- Todos los aspectos / peligros, independientemente de que existieren o no mecanismos de control y de su probabilidad de ocurrencia y severidad de daños;
- Las actividades de todas las personas que tengan acceso al lugar de trabajo (incluye Contratistas y visitantes);
- Los aspectos / peligros originados fuera del lugar de trabajo, capaces de ocasionar impactos
- Las actividades bajo el control de la organización realizadas en las inmediaciones de los lugares de trabajo;
- La infraestructura, equipos y materiales de las áreas de trabajo, provistos o no por la organización.

Cálculo de Probabilidad (P)

Para la estimación de la probabilidad de ocurrencia se puede tener en cuenta la exposición y su probabilidad o frecuencia, así como también:

- a) Número de personas involucradas;
- b) Duración de la exposición al peligro;
- c) Fallas en los servicios, por ejemplo: electricidad, agua, gas para instrumentos de control;
- d) Falla en los componentes de la Planta y elementos de seguridad;
- e) Exposición a los elementos y/o productos;
- f) Actos o Comportamientos Inseguros: errores no intencionales o violaciones a los procedimientos por personas que:
 - Pudieran no conocer los peligros;
 - No tienen conocimientos, capacidad física o competencia para realizar el trabajo;
 - Subestiman los riesgos a los que están expuestos;
 - Subestiman la utilidad de los métodos de trabajo seguro.

En la Tabla siguiente se presenta los criterios para la puntuación de Probabilidad (P) con la que ocurre un Aspecto / Peligro el cual se encuentra conforme a la Norma OSHA 14001.

Puntuación de Probabilidad

Probabilidad	Valor	Descripción
Extremadamente Remota (A)	1	Conceptualmente posible de ocurrir, pero extremadamente improbable durante la vida útil de la instalación. Sin referencias históricas.
Remota (B)	2	No se espera que ocurra durante la vida útil de la instalación a pesar de que existen referencias históricas.
Poco Probable (C)	3	Posible de ocurrir hasta una vez durante la vida útil de la instalación*.
Probable (D)	4	Se espera que ocurra más de una vez durante la vida útil de la instalación.

Frecuente (E)	5	Se espera que ocurra muchas veces durante la vida útil de la instalación.
------------------	---	---

Cálculo de Severidad (S)

Las puntuaciones referentes a la severidad de los impactos / daños asociados, deberán ser señaladas en los campos correspondientes de la planilla de Análisis de Riesgo. En la siguiente tabla se presenta los criterios para la puntuación de Severidad.

Puntuación de Severidad

Valor	Severidad	Seguridad / Salud personal	Instalaciones	Medio ambiente	Imagen
4	Catastrófica (IV)	Muerte, lesiones graves, enfermedad mortal o incapacidad permanente en una o más personas dentro o fuera de las instalaciones.	Daños* irreparables a equipos e instalaciones (reparación imposible o muy lenta) Mayor a US\$ 200.000	Daños severos en áreas sensibles o su extensión a otros locales	Impacto nacional y/o Internacional
3	Crítica (III)	a) Lesiones de gravedad moderada o enfermedades no reversibles, pero no incapacitantes (hipoacusia, enfermedades pulmonares, otros) en personas dentro de la instalación; b) Lesiones leves o enfermedades no reversibles, pero no incapacitantes (hipoacusia, enfermedades pulmonares, otros) en personas fuera	Daños* severos a equipos o instalaciones Entre US\$ 50.000 y US\$ 200.000	Daños severos con efectos localizados	Impacto regional

Valor	Severidad	Seguridad / Salud personal	Instalaciones	Medio ambiente	Imagen
		de la instalación.			
2	Marginal (II)	a) Lesiones leves o enfermedades reversibles (alergias, dolores musculares, quemaduras, otros) en empleados o terceros; b) Sin lesiones en personas fuera de la instalación.	Daños* leves a equipos o instalaciones (los daños son controlables y/o de bajo costo de reparación) Entre US\$ 10.000 y US\$ 50.000	Daños leves	Impacto local
1	Despreciable (I)	Sin lesiones o como máximo caso de primeros auxilios sin pérdida de días. Sin daños para la salud ocupacional	Sin daños* o daños insignificantes a los equipos o instalaciones. Menor a US\$ 10.000	Sin daños o con daños insignificantes	Sin impacto

Cálculo de Riesgo (R)

La determinación del Riesgo se genera a partir del cruce de variables de la severidad y la probabilidad:

$$\text{RIESGO (R)} = \text{PROBABILIDAD (P)} \times \text{SEVERIDAD (S)}$$

La Tabla a continuación muestra la matriz de tolerabilidad de riesgos generada por la combinación de la probabilidad de ocurrencia de los aspectos y la severidad de los impactos:

Cálculo de Riesgo

SEVERIDAD	PROBABILIDAD				
	Extremadamente-remota (A)	Remota (B)	Poco Probable (C)	Probable (D)	Frecuente (E)
Catastrófica (IV)	M (4)	M (8)	NT (12)	NT (16)	NT (20)
Crítica (III)	M (3)	M (6)	M (9)	NT (12)	NT (15)

Marginal (II)	T (2)	T (4)	M (6)	M (8)	M (10)
Despreciable (I)	T (1)	T (2)	T (3)	T (4)	M (5)

En la Tabla a continuación se presenta la descripción de las categorías de riesgo obtenidas de la Matriz de Tolerabilidad presentada anteriormente:

Categorías de Riesgo

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
TOLERABLE (T)	No es necesario medidas adicionales. El monitoreo es necesario para asegurar que los controles sean mantenidos.
MODERADO (M)	Controles adicionales deben ser evaluados con el objetivo de obtenerse una reducción de los riesgos e implementar aquellos que seas considerados practicable (Concepto ALARP)
NO TOLERABLE (NT)	Los controles existentes son insuficientes. Métodos alternativos deben ser considerados para reducir la probabilidad de ocurrencia y adicionalmente las consecuencias, de forma de reducir los riesgos a regiones de menor magnitud de riesgos (Niveles ALARP)

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

Estrategias de respuesta a contingencias: Directrices para Plan de Emergencia

Detección de la contingencia

Todo trabajador dentro de la obra deberá ser capaz de identificar las situaciones de emergencia. En caso de duda se procederá del mismo modo que una emergencia hasta que el Jefe de Emergencia que tome a cargo la situación determine lo contrario.

Primera actuación

Una vez detectada la emergencia, se evaluará la situación y se aplicarán aquellas medidas de primeros auxilios por parte del personal calificado e instruidos. La evaluación será paliativa y no debe comprometer la seguridad de los trabajadores que vienen en auxilio.

En todo caso se deberá dar prioridad absoluta a la atención y traslado de los lesionados oportunamente.

En caso de afecciones al medio, las acciones inmediatas deberán ser la protección de otros medios susceptibles a percibir el daño.

Junto a las medidas de evaluación y auxilio se deben iniciar de inmediato las medidas de comunicación de la emergencia, los cuales deberán seguir la siguiente pauta.

Describir en la forma más clara lo que sucedió

- Indicar si existen personas, equipos o instalaciones comprometidas.
- Indicar en la forma más precisa posible el lugar en que sucedió.

c). Describir las medidas que se han tomado hasta el momento.

Acordonamiento del área

Una vez confirmada la emergencia se procederá a impedir el acceso al sector con los medios que se tengan disponibles ya sean físicos o humanos, permitiéndose el paso solo a aquellas personas que sean requeridas para enfrentar la emergencia.

También se detendrán todos los trabajos en el área de la emergencia permitiéndose solo trabajos o tareas que ayuden a enfrentarla.

Registro de contingencia

Una vez ocurrido el evento, el Contratista deberá llevar una planilla de registro de contingencia, en donde deberá registrar detalladamente el evento, el medio afectado, el responsable y las medidas. En la tabla se detalla la planilla de registro.

REGISTRO DE CONTINGENCIAS		
Ítem		Descripción
CARACTERIZACION DE CONTINGENCIA		
LOCACLIZACION EXACTA		
FECHA Y HORA DE OCURRENCIA Y DETECCION		
NOMBRE DE LA PERSONA QUE HA IDENTIFICADO LA CONTINGENCIA		
NOMBRE DE LA PERSONA QUE HA INFORMADO DE LA CONTINGENCIA		
NOMBRE DE LA PERSONA/UNIDAD A LA QUE SE HA NOTIFICADO LA CONTINGENCIA		
MEDIO AFECTADO	FISICO	
	BIOTICO	
	SOCIAL	
ACCIONES/MEDIDAS IMPLEMENADAS		
ANALISIS DE LAS MEDIDAS Y CONCLUSIÓN		

Término de la Emergencia

Solo el Coordinador General estará facultado para indicar cuándo ha cesado la condición de emergencia. Las condiciones normales de trabajo solo se pueden restablecer una vez decretado el cese del evento.

Una vez finalizada la emergencia, el comité deberá confeccionar un informe técnico que permita establecer las causas o condiciones que la produjeron; asimismo, deberá indicar las medidas que será necesario implementar para evitar o actuar en forma más eficaz ante la repetición del evento.

Este informe será remitido al responsable por parte del MOPC, para mantener al tanto al ente.

Difusión del Procedimiento

Una vez aprobado el procedimiento, el mismo se difundirá a los trabajadores por medio de una charla operacional y será publicado en diario mural de modo que exista el mayor conocimiento posible a nivel de trabajadores de la Obra.

En esta difusión se deberá capacitar a los trabajadores de modo que estén debidamente informados de los riesgos y preparados para actuar ante estas eventualidades.

Teléfonos de Emergencia

Contar con teléfonos de emergencias ubicados en carteles en lugares visibles en el interior de la Obra.

Cronograma

Las medidas propuestas deberán ser aplicadas durante la ejecución de las obras en la etapa de construcción.

Responsables

Los responsables del cumplimiento del Programa de Contingencias serán establecidos por el Contratista, quien elaborará el Plan de Contingencia para la etapa de construcción. En el inciso de Funciones y Responsabilidades de este programa se encuentra la designación de los responsables y sus funciones.

Costos

Algunos costos del presente Programa derivan de las contingencias que pudieran ocurrir y de la frecuencia de las mismas, ya que de ello dependen las medidas a ser implementadas. No obstante, a continuación, se presentan los costos relacionados a capacitaciones al personal y conformación de brigadas; además, podrían tenerse como referencia los costos contemplados en el Programa de Protección de la Salud y Seguridad Ocupacional y a Terceros, debido a que estos programas se encuentran ligados puesto que algunas medidas del Programa de Contingencia derivan del mencionado programa.

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido.

Costos Programa de Contingencias

Ítem	Unidad	Costos (Gs)	Observaciones
Charlas de capacitación al personal	persona / charla	110.000	El costo total dependerá de cantidad de personal que será capacitado.
Conformación de brigadas de atención a emergencias	persona / charla	220.000	El costo total dependerá de cantidad de personas que conformarán las brigadas.
Bomba para extracción de líquidos en caso de derrames accidentales	unidad	900.000	

L.PPM – PROGRAMA DE MANEJO Y PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

Introducción

A través de las actividades de construcción, especialmente las excavaciones, podrían hallarse objetos y/o recursos arqueológicos de importancia nacional o local que, eventualmente pudieran ser dañados. Por ello, se tomarán todas las precauciones en las distintas etapas de la obra, tanto para la identificación, el rescate y la revalorización de los sitios, objetos y testimonios en caso de producirse hallazgos.

El personal en obras deberá recibir las instrucciones y contará con la fiscalización permanente para prevenir y evitar daños.

El presente programa es elaborado en base a las directrices de las ETAGs. A los efectos de tratar adecuadamente el posible hallazgo de elementos de valor cultural y/o arqueológico.

Objetivos

Prevenir y/o mitigar los impactos producidos por las actividades del proyecto sobre el Patrimonio Físico, Histórico y/o Cultural durante la etapa de construcción.

El Programa de Manejo y Protección de Patrimonio Cultural y Arqueológico, considerando el área de implantación del proyecto, tiene como fines:

- Evitar la pérdida de información arqueológica única e irrepetible relacionada con la interrelación de ecosistemas naturales y las sociedades humanas que pudieron haber estado asentadas en la zona;
- Evitar las afectaciones o la destrucción del contexto arqueológico, o bien rescatar el patrimonio ubicado en el área de ejecución del Programa, si se detecta en la etapa de construcción.
- Aportar datos para la comprensión de la dinámica histórica de la región, los cambios sociales y la trayectoria histórica, con base en la sistematización de las informaciones, caracterización y análisis de los materiales arqueológicos recuperados a la luz de las problemáticas arqueológicas locales y regionales.
- Realizar asociaciones cronológicas y culturales preliminares de los yacimientos o contextos arqueológicos identificados y evaluar la importancia de los yacimientos arqueológicos, de acuerdo con la cantidad y calidad de información para la comprensión de la dinámica histórica regional y la explicación de los procesos de continuidad y cambio social.

Alcance

El desarrollo del ordenamiento jurídico del país relativo a la cuestión del patrimonio histórico, cultural y arqueológico, desde el reconocimiento en la Constitución Política del Paraguay (Artículo 81 - Se arbitrarán los medios necesarios para la conservación, el rescate y la restauración de los objetos, documentos y espacios de valor histórico, arqueológico, paleontológico, artístico o científico, así como de sus respectivos entornos físicos, que hacen parte del patrimonio cultural de la Nación) hasta la legislación ordinaria, normas, directivas y disposiciones normativas nacionales y departamentales. Se destaca la Ley 946 de 1982 de Protección de los Bienes Culturales, que crea la Dirección General de Bienes Culturales, dependiente del Ministerio de Educación y Cultura y dispone sobre

el manejo, el régimen, mecanismos, modalidades de protección, así como sanciones aplicables en caso de daño, destrucción y enajenación del patrimonio nacional.

El marco institucional representado por el Ministerio de Educación y Cultura, además de la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, cuyo objetivo es establecer un sistema eficaz de protección colectiva del patrimonio cultural y natural de valor excepcional organizado de una manera permanente y según métodos científicos y modernos.

Ejecución y responsables

En caso de hallarse en el sitio de obras ruinas, reliquias, fósiles o restos arqueológicos de valor histórico – cultural, se deberá comunicar de inmediato al MOPC del hallazgo, a través de su Fiscalización, y paralizar los trabajos hasta tanto se apliquen los protocolos establecidos en las ETAGs-

A continuación, se presenta un protocolo de las acciones a tomar en caso de que ello se produzca.

Protocolo de manejo del Patrimonio Cultural y Arqueológico

En caso de realizarse un hallazgo con características culturales y/o arqueológicas, se deberá aplicar el Protocolo o Flujo de acciones del procedimiento general a seguir.

Nota inicial: Para todos los proyectos de Obras que puedan implicar afectaciones al patrimonio cultural, histórico y/o arqueológico, el Ente/Institución Ejecutor del Contrato del proyecto realizará una comunicación inicial previa al inicio de la etapa de construcción, a la Secretaría Nacional de Cultura, a fin de que ésta se encuentre enterada en cuanto al proyecto y la posibilidad de producirse hallazgos durante la ejecución de los mismos, previendo de esta forma una rápida coordinación con la misma en los casos de ocurrieran hallazgos

Flujo de acciones del procedimiento general a seguir

Caso 1: Hallazgos comunes

Flujo de acciones hallazgos comunes

Pasos	Responsable General	Responsable Específico
1. Hallazgo	Contratista del proyecto	Personal de obra
2. Comunicación a la Fiscalización Ambiental - Social del proyecto	Contratista del proyecto	Responsable Ambiental, Responsable Social
3. Detención momentánea de los trabajos en el sector del hallazgo	Fiscalización del proyecto	Fiscalización Ambiental, Fiscalización Social
4. Identificación de la naturaleza del hallazgo	Contratista del proyecto	Responsable Ambiental, Responsable Social
5. Registro de la situación del hallazgo	Contratista del proyecto	Responsable Ambiental, Responsable Social
5.1. Registro fotográfico de las condiciones del hallazgo	Contratista del proyecto	Responsable Ambiental, Responsable Social
5.2. Realización de croquis que indique la ubicación relativa de	Contratista del proyecto	Responsable Ambiental, Responsable Social

los restos en el terreno y en el lugar del hallazgo		
5.3. Llenado de la ficha de hallazgo	Contratista del proyecto	Responsable Ambiental, Responsable Social
5.4. Elaboración de fichas de identificación	Contratista del proyecto	Responsable Ambiental, Responsable Social
6. Acciones de recuperación y referenciamiento de los restos	Contratista del proyecto	Responsable Ambiental, Responsable Social
6.1. Extracción	Contratista del proyecto	Responsable Ambiental, Responsable Social y/o personal de obras
6.2. Etiquetado del material que compone el hallazgo	Contratista del proyecto	Responsable Ambiental, Responsable Social y/o personal de obras
7. Comunicado al MOP y/o el SENASA sobre el hallazgo y las acciones realizadas	Fiscalización del proyecto	Fiscalización Ambiental, Fiscalización Social
8. Gestión y entrega del material a la Secretaría Nacional de Cultura u otra institución/entidad que ésta designe, según el caso	MOPC y/o SENASA	Consultor especialista contratado

Caso 2: Hallazgos sospechosos de ser del tipo forense

Flujo de acciones hallazgos forenses

Pasos	Responsable General	Responsable Específico
1. Hallazgo	Contratista del proyecto	Personal de obra
2. Comunicación a la Fiscalización Ambiental - Social del proyecto	Contratista del proyecto	Responsable Ambiental, Responsable Social
3. Detención momentánea de los trabajos en el sector del hallazgo	Fiscalización del proyecto	Fiscalización Ambiental, Fiscalización Social
4. Identificación de la naturaleza del hallazgo	Contratista del proyecto	Responsable Ambiental, Responsable Social
5. Comunicado a la MOPC o el SENASA sobre la naturaleza del hallazgo	Contratista del proyecto	Responsable Ambiental, Responsable Social
6. Registro de la situación del hallazgo	MOPC	Consultor especialista contratado
6.1. Registro fotográfico de las condiciones del hallazgo	MOPC	Consultor especialista contratado
6.2. Realización de croquis que indique la ubicación relativa de los restos en el terreno y en el lugar del hallazgo	MOPC	Consultor especialista contratado
6.3. Llenado de la ficha de hallazgo	MOPC	Consultor especialista contratado

6.4. Elaboración de fichas de identificación	MOPC	Consultor contratado	especialista
7. Comunicación a la autoridad judicial en caso de admitirse el tipo forense del hallazgo	MOPC	Consultor contratado	especialista
8. Acciones de recuperación y referenciamiento de los restos	MOPC	Consultor contratado	especialista
8.1. Extracción	MOPC	Consultor contratado	especialista
8.2. Etiquetado del material que compone el hallazgo	MOPC	Consultor contratado	especialista
9. Comunicado al MOPC y/o el SENASA sobre el hallazgo y las acciones realizadas	MOPC	Consultor contratado	especialista
10. Gestión y entrega del material a la autoridad judicial u otra institución/entidad que ésta designe, según el caso	MOPC	Consultor contratado	especialista

Nota – Caso 2: El Consultor especialista contratado, en caso de imposibilidad de acudir al sitio del hallazgo, deberá determinar el profesional local (médicos, veterinarios u otros, tal como establecido en el ítem I. Identificación de la naturaleza del hallazgo) que se encargará de realizar las acciones de su competencia.

Además, el Contratista deberá aplicar las siguientes medidas de prevención y/o mitigación:

- Establecer las áreas de acopio/depósito, carga/descarga de materiales e insumos alejados de sitios o materiales del patrimonio cultural, arquitectónico, histórico, religioso, recreacional.
- Presentar un plano con la ubicación de los sitios establecidos para el acopio/depósito, carga/descarga de materiales, insumos y equipos; estacionamiento de vehículos y/o maquinarias.
- Planificar un ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo de materiales e insumos, disposición de residuos, zonas de sanitarios, zonas descanso del personal de la obra, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible y extender los impactos temporales del proyecto el menor radio posible. Todas estas áreas deberán estar señalizadas
- Cercar aquellas estructuras e infraestructuras de interés para evitar el riesgo de afectación a las mismas.
- Planificar el tránsito de los vehículos y/o maquinarias del proyecto y mantener el orden de este en la zona de obras, evitando tomar las vías con presencia de sitios o materiales del patrimonio cultural, arquitectónico, histórico, religioso, recreacional.
- Asegurar que los residuos de la obra sean retirados y llevados al vertedero/relleno sanitario municipal aprobado por la MADES.

Costos

Las medidas de prevención no insumirán costos adicionales, salvo se encuentren algún tipo de hallazgo manifestados en los casos anteriores, lo cuales puede retrasar de alguna manera la obra, pero el atraso no será significativo.

M. PPM – PROGRAMA DE ATENCIÓN DE POTENCIALES RECLAMOS Y CONFLICTOS

Introducción

El programa está elaborado según a lo establecido en las ETAGs, respecto a la gestión de reclamos y conflictos.

Objetivos

Prevenir y/o mitigar los impactos producidos por las actividades del proyecto que se caractericen por generar reclamos y conflictos durante la etapa de construcción.

Para ello se buscará:

- Implementar el Programa de Atención de Potenciales Reclamos y Conflictos (PARC).
- Establecer un mecanismo eficiente de atención y manejo de potenciales reclamos y conflictos para minimizar la posibilidad de surgimiento de reclamos y/o conflictos posteriores.

Alcance

- El Programa pretende cubrir adecuadamente los lineamientos sobre el manejo de potenciales reclamos y surgimiento de conflictos durante la etapa de construcción.
- Durante las fases previas, durante y después de la construcción, eventualmente el proyecto podría encontrarse con la generación de reclamos y conflictos que podrían provenir de la Municipalidad beneficiada, Entes proveedores de servicios públicos, etc., o por agentes del sector privado como empresas, comercios, industrias y propietarios particulares de inmuebles en general.
- Ante estas posibles situaciones el Contratista debe estar preparado de manera a prevenir posibles retrasos que puedan surgir ante estas contingencias.

Ejecución

El Contratista está obligado a informar a las Autoridades Locales, representantes de Comisiones Vecinales y la comunidad en general, sobre los aspectos inherentes a la obra que sean de interés desde el inicio de las obras, y deberá contar con un área de recepción y atención de quejas y reclamos en el Campamento Central.

Estos acontecimientos deberán constar en los registros y ser comunicados a la Fiscalización Social de la obra y al Contratista. Para el efecto y atención de los reclamos se diseñará una ficha de recepción de dichos reclamos para su posterior sistematización y envío de los mismos para su debida atención por parte del Contratista y Fiscalización.

El MOPC y el Contratista implementarán las actividades del Programa de Comunicación, cada uno según le corresponda, en coordinación con las autoridades municipales se convocará a los representantes de la comunidad localizada en el área de influencia directa del proyecto a una reunión para suministrar la información relacionada con los aspectos técnicos (alcance de la obra) y de manejo ambiental del proyecto, así como para aclarar

consultas, recibir observaciones y, de esta manera, mejorar el proceso de toma de decisiones y minimizar el riesgo de conflictos sociales.

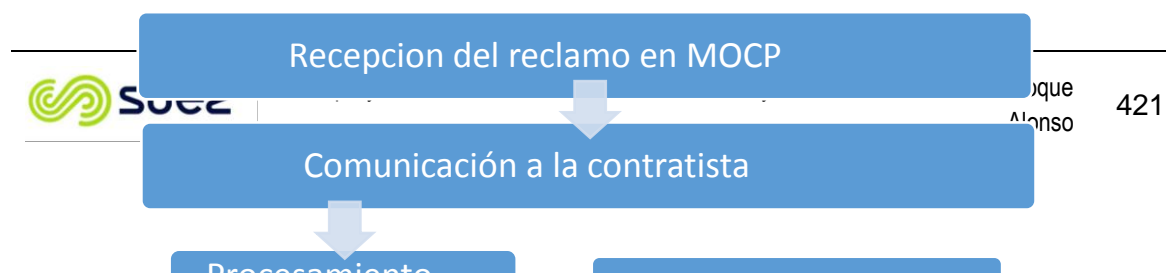
El Contratista instalará carteles en el sitio de obra (que deberá incluir los sitios a los cuales la población puede acudir, números de teléfono de las oficinas del MOPC, número de teléfono del Centro de Atención de Reclamos, número de celular del contratista y otras informaciones de interés, etc.). En este cartel se indicará el nombre y objetivo del Proyecto, su duración, nombre del Contratista y del ente/institución contratante, a los cuales la comunidad se puede dirigir en caso de que requiera información sobre el alcance del mismo o quisiera realizar un reclamo por caso de afectación ambiental y/o social negativa.

El número telefónico al cual podrá dirigirse cualquier miembro de la comunidad u organizaciones vecinales en caso de un reclamo sobre un impacto o conflicto ambiental o social será exclusivamente atendido por personal de la Supervisión, quien determinará si debe accionar al contratista como responsable de intervenir directamente para la solución del reclamo o conflicto en cuestión.

A su vez, el Contratista habilitará un número de celular para uso exclusivo con el MOPC, a quien deberá presentar un informe periódico (incluido el extracto de llamadas provisto por la empresa telefónica), a la Fiscalización de la obra, donde detallará las llamadas telefónicas recibidas, la naturaleza del reclamo o conflicto, la medida adoptada para resolución y el tiempo empleado desde la recepción del mismo hasta la resolución final. Deberá presentar el informe citado en dos copias, de modo que la Fiscalización remita una de ellas a la Unidad Ambiental – Social correspondiente, para su monitoreo y registro. Para casos en los cuales sea necesario un Plan de acción específico, durante la construcción de las obras, éste será elaborado por la persona responsable ambiental y social del Contratista, que deberá ser aprobado por el MOPC. El tratamiento y cierre del caso serán documentados, y una vez resuelto o derivado a otras instancias serán archivados por el MOPC.

Periódicamente y, dependiendo de la duración de la obra, deberá participar de las reuniones con la comunidad, coordinadas con la Supervisión, para informar sobre los avances de la obra y el desarrollo del plan de manejo ambiental y social. En estas reuniones, se recomienda contar con un folleto del Proyecto u otra herramienta escrita o audiovisual de comunicación, que indique el objeto del Proyecto, explique el desarrollo del mismo, presente los beneficios de la obra y, brevemente, el Plan de Gestión Ambiental.

Se incluye, entre otros asuntos, una priorización para la atención de reclamos, basada en el tiempo de atención y respuesta que requiere un determinado impacto al medio físico, biótico y/o social, que fuera denunciado por un tercero, ya sea ajeno al proyecto en cuestión o que participa en uno de los procesos del mismo. Para establecer esta priorización, se ha definido una lista básica de impactos ambientales y sociales potencialmente negativos del proyecto, los cuales requerirían de mayor o menor celeridad para ser atendidos, según sus implicancias de riesgo de afectación y/o daño a los componentes de los medios físicos, bióticos y sociales de la zona de influencia del proyecto.



Procedimientos de Reclamos y Conflictos.

PLANILLA DE RECLAMO		
Dirección de Gestión Socio Ambiental -DGSA Coordinación Social FORMULARIO DE REGISTRO DE CONSULTAS, QUEJAS Y RECLAMOS		
A) DATOS DE EL / LA RECURRENTE		IDIOMA/LENGUA:
1- NOMBRES Y APELLIDOS:		FIRMA:
2- NO INDIGENA <input type="checkbox"/>	INDIGENA <input type="checkbox"/>	
3- LIDER <input type="checkbox"/>	Miembros <input type="checkbox"/>	
4 - CEDULA IDENTIDAD:		
5 - EDAD:		
6- COMUNIDAD:		ALDEA:
7- PUEBLO: LUGAR:		
8- NACIONALIDAD:		
9- Forma parte de una Comisión o grupos sociales: sí No Cual?.....		
10- MUNICIPIO:		
11- TELF/CEL N°:		
12- E-MAIL:		
B) NOMBRE DEL RECEPTOR:		
C) FECHA DE RECEPCION:/...../.....		
D) MOTIVO DE SUGERENCIA CONSULTA, QUEJAS Y RECLAMO:		
1) FORMA DE PRESENTACION:		
PRESENCIAL (ESCRITO) <input type="checkbox"/>	VIA TELEFONICA <input type="checkbox"/>	WHATSAPP <input type="checkbox"/>
OTROS		

2) DETALLE:			
CONSULTA SUGERENCIA	QUEJAS	RECLAMOS	
3) DESCRIPCION:			
4) PRIORIDAD:			
ALTA <input type="checkbox"/>	MEDIA <input type="checkbox"/>	BAJA <input type="checkbox"/>	
Tiempo de Respuesta			
Hasta 24 hs	3 a 5 días	De 6 a 15 días	
* REMITIDO A:	CONTRATISTA	FISCALIZACION	
*FECHA DE REMISION DE RESPUESTA AL REMITENTE:/...../...../			
6)DESCIPCION DEL TIPO DE RESPUESTA:			
7) Índice de Conformidad			
a) Satisfactoria		b) Insatisfactoria	
8) CIERRE			
Fecha de Cierre y Notificación del Recurrente/...../.....			
.....			
Firma del Recepcionante de la Respuesta			

ATENCION A POTENCIALES RECLAMOS Y CONFLICTOS

Objetivo: Asegurar la adecuada atención a los potenciales reclamos y conflictos que pudiera generarse durante la construcción.

Nº	Acciones Ambientales	Medio de verificación	Monitoreo	Responsable	Resultado Esperado
1	Recepción de reclamos a través de las líneas telefónicas de la Contratista	Planillas de registros.	Mensual	Social Ambiental /	Reclamo atendido
2	Recepción de reclamos a través del MOPC	Planillas de registros	Mensual	MOPC	Reclamo atendido

3	Recepción de reclamos en zona de obra	Planillas de registros.	Mensual	Residente / Ambiental / Social	Reclamo recibido y atendido
4	Comunicación a frentistas	Remitirse al Programa de Comunicación	Mensual	Social	Frentistas informadas
5	Señalización	Ídem.	Mensual	Ambiental / Social / Residente	Reclamo atendido
6	Recepción de consultas	Ídem.	Mensual	Social	Consultas evacuadas y/o respondidas

Responsables

El MOPC será la responsable del manejo de los reclamos y conflictos. No obstante, algunas de las medidas descritas en el presente Programa deberán ser implementadas por el Contratista, durante las obras, especialmente en cuanto a los reclamos que fueren hechos por la población directamente en la zona de obras.

Costos

La implementación del este programa no tiene costos adicionales para el Contratista. Si tiene inversión de tiempo de horas hombre de su personal en caso de que se requiera superar un conflicto y también de hecho evitar los mismos.

N.PPM – PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PECAS)

Introducción

El Programa de Educación y Capacitación Ambiental y Social (PECAS) consiste en un conjunto de medidas tendientes a instruir a los operarios que se encontrarán en la zona de obras acerca de lo siguiente:

- Naturaleza de las obras.
- Impactos Ambientales y Sociales.
- Medidas y procedimientos de seguridad e higiene laboral.

El Contratista será responsable de capacitar a todo su personal (obreros, técnicos, especialistas) de acuerdo con el Programa de Educación y Capacitación Ambiental – Social (PECAS), a fin de que tomen conciencia y apliquen acciones ambiental y socialmente sustentables en la ejecución de las actividades de sus responsabilidades. Esta labor se deberá coordinar e implementar conjuntamente con la Fiscalización Ambiental – Social del proyecto de manera a beneficiar también al personal técnico de la Fiscalización de obra contratada. Dicha capacitación deberá desarrollarse antes del inicio de las obras del proyecto y, según el caso, sistemáticamente durante la ejecución de las mismas.

Objetivos

- Implementar una capacitación que permita instruir a los operarios acerca de la naturaleza de las obras y los impactos ambientales y sociales de las mismas.

- Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos ambientales y sociales asociados a las malas prácticas operacionales que pudieran surgir a causa de desconocimiento de los mismos.

Alcance

El Programa de Educación y Capacitación Ambiental y Social (PECAS) deberá ser aplicado en todos los frentes de obra antes, durante y después de las obras en la etapa de construcción.

Ejecución

Etapas de Construcción

a. Previo al inicio de las obras

Se deberá realizar una charla y/o taller previo al inicio de los trabajos o el día de inicio de las obras de manera a instruir a los operarios sobre lo siguiente:

El alcance y las actividades que componen el Plan de Gestión Ambiental y Social del proyecto, emergente de la EIAS, así como las disposiciones derivadas de las normativas y de las ETAGs, para prevenir, mitigar o compensar los posibles impactos que pudieran presentarse. De igual manera, se deberá ligar este alcance con las responsabilidades y funciones específicas de cada persona asociada al proyecto en el cumplimiento y desarrollo de las disposiciones ambientales – sociales consideradas.

La naturaleza de las labores a desempeñar y los procedimientos para desarrollarlas, especialmente aquellos que entrañen mayor riesgo (conducción de vehículos y manejo de maquinarias; excavaciones y operación en zanjas; dragado; etc.).

Mantenimiento de la higiene y salud, y prevención y control de riesgos en el trabajo, instruyendo sobre el correcto uso y mantenimiento de los elementos de seguridad provistos por el Contratista, para cada tipología de trabajo y características particulares del terreno en el que se realice la tarea.

Acciones de buenas prácticas en cuanto al manejo de desechos sólidos, aguas residuales, al control de polvos.

Mecanismos de respuestas frente a contingencias, para acotar los efectos y posibilitar la restauración de la situación original.

Detalle de los equipos e insumos necesarios para llevar a cabo las acciones y/o medidas propuestas.

b. Durante las obras

Se deberá realizar charlas y/o talleres de capacitación de manera periódica, sobre los mismos temas detallados para el ítem 1. Además, se recomienda realizar charlas breves de 5 a 10 minutos en los frentes de obra, antes del inicio de las tareas del día una vez por semana, estas charlas estarán enfocadas a la seguridad y a las precauciones que se deben tener en cuenta de acuerdo a los trabajos que se realizarán en la semana, con el fin de prevenir accidentes y riesgo al medio ambiente.

Medidas adicionales para los ítem 1 y 2

Para ambos casos se deberá entregar a los operarios materiales informativos (folletos u otros) del contenido dictado en cada charla y/o taller.

Mantener un registro del personal que ha recibido los cursos, talleres o charlas de capacitación. El registro incluirá el tema, la duración, el nombre de la persona, el cargo y la firma.

Mantener un registro de la aplicación de los conceptos impartidos al personal siempre que pueda ser medido o cuantificado.

Realizar una capacitación correctiva si se detectare malas prácticas en el desarrollo de las obras del proyecto. Para ello, se deberá planificar los conceptos que serán impartidos y los medios que se utilizarán para dicho fin.

Cronograma

Las medidas propuestas en el presente PPM deberán ser aplicadas en la etapa de construcción y operación del proyecto.

Responsables

El Contratista será el responsable de la implementación del presente PPM.

Además, será también responsabilidad del Contratista la elaboración de las medidas de educación y capacitación para la etapa de operación, teniendo en cuenta los equipos que serán utilizados y los procesos que se llevarán a cabo en la PTAR y, por ende, las acciones específicas de capacitación a los operadores de la PTAR.

Costos

Los costos de las actividades de capacitación dependen de los materiales entregados a los operarios. Los costos de aplicación de los Subprogramas elaborados por el Contratista para la etapa de operación serán desarrollados posteriormente en cada uno de ellos.

O.PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN AL MEDIO BIOLÓGICO

Introducción

El programa de Protección del Medio Biótico se realiza por medio de la protección del hábitat de la fauna y la flora, que busca la protección de los individuos o comunidades, que puedan ser impactados por las actividades de este Proyecto. Se debe considerar que las medidas de protección del medio físico, así como otros programas de prevención y mitigación ayudan a proteger el medio biótico.

Entre los objetivos de este programa se encuentra:

- Desarrollar medidas que faciliten la protección del hábitat de la fauna y flora existentes.
- Implementar medidas que prevengan, minimicen o mitiguen los impactos negativos que se puedan generar sobre la flora y fauna presentes en las zonas de intervención.

Este Programa será implementado durante: i) la etapa de construcción y en las zonas de intervención del Proyecto; ii) la etapa de operación del Proyecto, tanto en la operación diaria como en los casos de reparaciones y mantenimientos de las instalaciones del sistema de alcantarillado sanitario (red y PTAR).

Ejecución

a. Hábitat fauna

Los efluentes tratados serán vertidos al Río Paraguay razón por la cual, la fauna acuática existente podría verse potencialmente afectada por la contaminación a causa de los vertidos.

Con el objetivo de evitar dicha contaminación se sugiere realizar los mantenimientos periódicos de las instalaciones de tratamiento de modo a que las mismas cumplan con sus funciones y como resultado se obtengan los valores de vertido permisibles que fueron establecidas por el ente regulador. Además, se recomienda realizar un análisis periódico de los principales parámetros del efluente provenientes de la Planta con el objetivo de llevar un control de los mismos.

b. Hábitat flora

- Se deberá respetar al máximo la vegetación existente en la zona de intervención del Proyecto. La remoción de árboles y/o arbustos se hará únicamente en caso estrictamente necesario, donde se requiera del mismo espacio ocupado por éstos, así como también si se necesitará de dichos espacios para la operación y maniobra segura de los operarios del Proyecto.
- Se deberá presentar un inventario de la flora a ser removida y se contemplará el traslado de las especies que así lo requieran
- El plan de restitución de ejemplares de flora que deberán ser afectados en el sitio de la PTAR deberá ser presentado en el informe preliminar de cumplimiento del PGAS
- Se realizará la identificación de especies de valor genético, histórico, paisajístico, endémicos, amenazados y en peligro de extinción
- Según lo establecido en las ETAGs referido al uso de la metodología de trasladado, o en su defecto la compensación con 5 individuos por árbol extraído, la compensación deberá realizarse preferentemente con individuos de la misma especie o alguna otra especie correspondiente a la formación forestal de la zona.
- La definición de área de traslado o reforestación se deberá realizar bajo lineamientos y directrices de la Municipalidad correspondiente, el Instituto Forestal Nacional y el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Metodología de monitoreo y control de individuos trasladados o reforestados, durante todo el desarrollo de la obra, por al menos 2 años, en caso de que el plazo de ejecución sea menor a 2 años el Contratista deberá propiciar convenios con los Municipios afectados, para transferir las actividades de monitoreo y control de los individuos trasladados o reforestados.
- En casos de intervención en zonas urbanas, deberá darse cumplimiento de la Ley N° 4928/13 de “PROTECCION AL ARBOLADO URBANO”.

Los suelos con cobertura vegetal que fueran removidos deberán ser conservados y repuestos una vez finalizados las obras, en caso de que constituyan un ecosistema especial y las especies vegetales presentes sean poco comunes, protegidas o similares, se prohíbe su remoción. En caso contrario, se podrá reponer la vegetación introduciendo especies similares a la anteriormente existente.

Se deberá preservar al máximo las unidades arbóreas de valor genético, paisajístico o histórico que se encuentren en la zona de obras, estableciendo límites de protección de

los mismos; en caso de que resultase inevitable la extracción de una o varias unidades se deberán contar previamente con autorización del Organismo competente.

Para el predio de la planta de tratamiento se deberán plantar a 5 metros de los límites de la propiedad especies nativas a fin de crear una cortina vegetal de dos niveles, una correspondiente a árboles y otra a arbustos, a fin de mejorar el paisaje, disminuir el impacto visual, frenar los olores durante los vientos y mejorar el hábitat de algunas especies, como para la avifauna y la misma vegetación. Los árboles serán colocados a 5 metros de distancia entre sí y los arbustos a 2,5 metros. Estos trabajos se deben realizar al inicio de la construcción, una vez sean definidos los caminos de movilización de las maquinarias y equipos.

Durante la etapa de crecimiento de las plantas, estas deberán recibir un riego diario, hasta que las mismas se encuentren bien establecidas. Una vez que haya finalizado el crecimiento inicial de las plantas el riego se deberá realizar tres (3) veces por semana. Una vez que los árboles tengan un tamaño medio ya no será necesario el riego de los mismos.

Se deberá realizar la reposición de aquellas plantas que mueran o que sean retiradas por necesidad.

En caso de que sea necesario, los suelos donde se encuentren las plantas deberán ser abonados.

Se deberá realizar la poda de las plantas en los lugares que así lo requieran.

Cronograma

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas deberán ser aplicadas durante la operación y actividades de mantenimiento de la Planta. Los plazos están supeditados a los tiempos de mantenimientos.

Responsables

El MOPC será la responsable de la implementación del presente PPM.s Generales.

En el caso de que para las actividades de mantenimiento de las infraestructuras de la PTAR y del Emisario Subfluvial se proceda a una licitación para la contratación de un tercero que realice dichas actividades, el responsable de aplicar las medidas de prevención y/o mitigación será el Contratista adjudicado.

Costos

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido

Costos Programa de protección al medio biológico

Ítem	Unidad	Costos
Mantenimiento de áreas verdes.	mes	3.000.000
Reposición de plantines.	unidad	10.000
Cercado perimetral a unidades arbóreas.	m2	Instalación de cercados y/o muros de protección-cerco perimetral 22.600 Gs
Señalización de precaución.		Carteles Impresos Digital: 50.000 Gs./m ² Conos de señalización: 40.000 Gs./c.u.

		Banderín de precaución: 110.000 Gs./c.u. Cinta reflexiva: ./5mts
--	--	---

P.PPM – PROGRAMA DE COMUNICACIÓN

El Programa de comunicación consiste en mantener informados a los actores involucrados sobre las actividades constructivas a ser llevadas a cabo, a fin de reducir los riesgos de ocurrencia de impactos por la desinformación por parte de los diversos actores.

Objetivos

- Ayudar a la prevención/mitigación de algunos impactos negativos identificados y dar a conocer los impactos positivos a la salud de la población y para el ambiente. El mismo se elabora con los lineamientos básicos del METAGAS y de los establecidos en el Plan de Comunicación del proyecto, desarrollado y a ser provisto por el MOPC al Contratista.
- Proporcionar la información correcta y precisa acerca de los objetivos y alcances del proyecto, las acciones para las obras y el impacto beneficioso para la población.
- Proporcionar información sobre oportunidades laborales si hubiere puestos vacantes y según necesidad.
- Promover inserción laboral de personas aledañas a la zona de obra sin distinción de género, religión, política, raza, etc.
- Generar confianza y empoderamiento de los diferentes grupos de interés identificados y de la opinión pública acerca de los objetivos e impactos del proyecto.
- Promover la participación de los diversos actores mediante la implementación de mecanismos de participación y consulta.

Ejecución

Se define un Programa de Comunicación para las siguientes etapas:

Previo a las obras:

- Coordinación con el MOPC y la ESSAP para la publicación en sus páginas web de todos los elementos necesarios para dar a conocer el proyecto, informarse del avance de los mismos, poder realizar una consulta y efectuar quejas si fuere necesario vía on-line.
- Presentaciones públicas con convocatoria de medios de prensa de las actividades del proyecto. Difundir los materiales producidos en los distintos eventos organizados en el marco de la difusión del proyecto como ser talleres, seminarios y actos públicos con su respectivo apoyo logístico para preparar y ambientar el local, así como el servicio de agua y café permanente. Todas las presentaciones deben ser coordinadas con la Supervisión (MOPC).

Durante las obras:

- Instalación de carteles relacionados con el proyecto en su área de influencia: Los carteles contendrán: Nombre y propósito del proyecto, objetivo, alcances. Nombre del Contratista y del ente/institución contratante (MOPC); publicación de números de teléfono a los cuales los Usuarios se pueden dirigir en caso de que requiera información sobre el alcance del mismo o quisiera realizar un reclamo por caso de afectación ambiental y/o social negativa. Comunicar la presencia de personal de obra en las localidades cercanas y las medidas tomadas para evitar conflictos con la población local.

- Informaciones y reclamos en zona de obras. Así como lo establece el METAGAS, a fin de cubrir las necesidades de dar respuesta a los usuarios, transeúntes y personas en general que requieran información y que soliciten realizar un reclamo relativo al proyecto, para lo mismo Contratista contará de un Responsable Social.
- Además, MOPC contará con un supervisor ambiental y social, que deberá supervisar el cumplimiento de los Planes y Programas socioambientales, así como lo establecerán las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales del Documento de Licitación.
- El Contratista deberá elaborar fichas de registros para posibles reclamos que se presenten durante las obras, un sistema de proceso del reclamo, y de respuestas, materiales de difusión a entregar y los canales de ida y vuelta con las organizaciones de vecinos, y en caso de calendarizar reuniones informativas con los mismos, lo hará coordinadamente con el área socioambiental del MOPC.
- Participación de las reuniones con el Municipio, Comisiones Vecinales, Comunicadores u otros grupos: de interés alrededor del proyecto, cuando la UCP y/o la ESSAP así lo solicite o autorice.
- Comunicación sobre las obras con debida anticipación a los posibles afectados y las autoridades pertinentes, incluyendo aquellas acciones de la obra que pudieran generar conflictos con actividades de terceros. La notificación podrá realizarse telefónicamente y registrarse en un libro para su seguimiento, a través de la Fiscalización.
- Comunicar sobre oportunidades de empleos detallando los puestos vacantes y los perfiles a ser considerados, las personas interesadas deberán registrarse y completar una ficha para su posterior entrevista con el personal encargado de recursos humanos de la contratista. El registro se podrá hacer por vía telefónica o acudiendo a la oficina de la contratista.
- Notificación semanal a la Supervisión sobre los avances de las tareas de comunicación de la obra y presentación de plan de trabajo para las semanas y meses subsiguientes de manera a tener una fluida comunicación con la Supervisión y poder realizar ajustes en caso de ser necesarios.
- Registro de la información en prensa: Seguimiento y registro de todas las publicaciones relacionadas directamente al proyecto y demás publicaciones referentes a la participación de la Municipalidad, empresas, industrias y vecinos en general.

Posterior a la ejecución de las Obras:

- Una vez finalizada la obra, se comunicará de manera masiva los logros del programa, el cual incluirá las longitudes de colectores nuevos, reemplazados, las características de la planta de tratamiento, la cantidad de operadores involucrados en la obra, los beneficios actuales, los plazos, entre otros aspectos relevantes.
- La comunicación se realizará a los mismos actores identificados en la etapa anterior, y el contenido y forma de comunicar tendrá énfasis según los intereses de cada grupo. De igual manera los medios de comunicación serán establecidos en función al grupo meta.

- Asimismo, se apoyará a la ESSAP en la implementación del Plan de Comunicación del Proyecto durante el periodo que el contratista es responsable de la operación de la PTAR.

Medios de difusión a utilizar

- Folletos u otros similares para comunicar los alcances de las obras en las diferentes etapas.
- Avisos Radiales sobre informaciones de la obra.
- Reuniones o Audiencias públicas que incluyan a autoridades y representantes de los Municipios beneficiados, comerciantes, industriales, vecinos y usuarios en general en coordinación con la Supervisión.
- Página Web del MOPC y de la ESSAP donde los beneficiarios/as podrán informarse de los avances de las obras, posibles afectaciones temporales a los frentistas, comercios, industrias, etc., medidas preventivas de mitigación y espacio virtual de contacto para consultas o quejas que puedan surgir.
- Todos los materiales de comunicación deberán ser revisados y aprobados por la Supervisión antes de ser implementadas.

COMUNICACIÓN					
Objetivo: Implementar un adecuado sistema de comunicación/información sobre las bondades del proyecto durante la ejecución de la obra.					
Nº	Acciones Socio-Ambiental	Medio de verificación	Monitoreo	Responsable	Resultado Esperado
Durante la ejecución de obras					
1	Reuniones informativas en la zona de obra.	Planillas de registro de asistencia. Registros fotográficos.	Según necesidad	Social	Comunidad informada.
2	Reuniones interinstitucionales para coordinación de trabajos e informativas.	Planillas de registros de participación. Registros fotográficos.	Según necesidad	Social	Coordinación interinstitucional lograda.
3	Reuniones coordinación técnica entre UCP, Fiscalización y Contratista.	Planillas de registro de participación. Registros fotográficos.	Según necesidad	Social	Trabajos técnicos planificados y coordinados.
4	Difusión por medios de comunicación masiva	Facturas de pago por difusión.	Mensual	Social / Administrador	Comunidad informada.

5.2.2 Etapa de Operación

Q.PPM – PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPOS

Introducción

Si bien el presente Programa de Mantenimiento de Infraestructuras y Equipos define las medidas y procedimientos que apuntan al cuidado de las infraestructuras y equipos que componen la PTAR, de tal manera a asegurar el buen funcionamiento de los mismos y un tratamiento eficiente de las aguas residuales, es importante también destacar que la eficiencia del Sistema depende además de la excelente instalación de equipos y del diseño ejecutivo del mismo, permitiendo así prolongar la vida útil de los componentes del proyecto.

Como ya ha sido mencionado anteriormente, como parte de los productos a ser obtenidos dentro del proceso de elaboración del Diseño Ejecutivo de la PTAR se prevén los lineamientos para los manuales de operación y mantenimiento de las instalaciones que componen toda la Planta de Tratamiento que, una vez adjudicadas las obras, la propuesta de las medidas relacionadas al mantenimiento de las infraestructuras civiles y de los equipos eléctricos, electromecánicos y bioquímicos será responsabilidad del Contratista encargado de la construcción de la PTAR, quien elaborará y proveerá a la ESSAP del Manual Operativo del proyecto, en base a las Especificaciones Técnicas de cada parte del mismo. En este sentido, las medidas de mantenimiento aquí propuestas podrán ser ampliadas de acuerdo a las recomendaciones realizadas por el Contratista.

Objetivos

- Definir los lineamientos básicos que el Contratista deberá tener en cuenta para la elaboración de las medidas para el mantenimiento de las infraestructuras civiles, los equipos eléctricos, electromecánicos y bioquímicos.
- Establecer las medidas para el mantenimiento apropiado de las infraestructuras y equipos de la PTAR, en base al Manual Operativo del proyecto.

Alcance

El presente Programa abarca aspectos relativos a los procedimientos que deberán realizarse para lograr el mantenimiento y la operación óptima de las infraestructuras y equipos de la PTAR. Es importante destacar que en el Programa no se puntualizan las medidas y procedimientos relativos al mantenimiento de infraestructuras y equipos, puesto que será responsabilidad del Contratista definirlos luego de finalizar la construcción, en base a los lineamientos establecidos dentro de la elaboración del Diseño Ejecutivo de la PTAR.

Ejecución

Mantenimiento de infraestructuras y equipos: lineamientos para el Contratista

Para la elaboración del Programa de Mantenimiento de Infraestructuras y Equipos, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

Definir medidas y procedimientos para la limpieza de mantenimiento de las infraestructuras y equipos, según el tipo de cada infraestructura y equipo.

Indicar con qué frecuencia se realizará las limpiezas de mantenimiento, dependiendo del tipo de infraestructura y equipo.

Establecer medidas y procedimientos para la reparación de infraestructuras y equipos que sufran averías o daños durante la operación.

Señalar los tipos de insumos y materiales que deberán ser utilizados en las tareas de limpieza de mantenimiento y de reparación de infraestructuras y equipos.

Otras medidas

Se deberá realizar el retiro periódico de los residuos generados en las diferentes unidades de la Planta de Tratamiento; si bien cada unidad cuenta con limpiadores mecánicos, será necesario el retiro para su disposición final.

Se deberá realizar la limpieza y el lavado de las unidades de la PTAR de acuerdo a los procedimientos y las frecuencias establecidas en el manual operativo.

En caso de fallas de algún equipo de la PTAR, se procederá a la suspensión inmediata del funcionamiento de dicho equipo para su reparación.

La reparación de los equipos y unidades se realizará de acuerdo a las especificaciones técnicas de dicho equipo.

Se deberá realizar la limpieza periódica de la tubería del Emisario Subfluvial, de acuerdo a las frecuencias establecidas en el Manual Operativo y en relación a las recomendaciones del Contratista a cargo de la construcción del mismo.

Responsables

La ESSAP será la responsable de coordinar la implementación del presente PPM

Costos

La implementación del presente programa no representa costos adicionales a los costos de operación de la PTAR.

R. PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Introducción

El Programa de Protección de la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de los operarios de la PTAR propone un conjunto de medidas y procedimientos que aseguren las condiciones básicas necesarias en la operación de la PTAR, que permitan a los operarios realizar una labor más segura y eficiente, reduciendo los riesgos de accidentes, proveyéndoles de equipos de protección personal y capacitándolos en procedimientos y hábitos de seguridad. Asimismo, que puedan tener acceso a los servicios de higiene y médicos esenciales para el ejercicio de sus funciones.

Objetivos

- Implementar un programa eficiente de cuidado de la higiene, seguridad y salud laboral.
- Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos sobre la higiene, seguridad y salud laboral de operarios.
- Aplicar normas nacionales vigentes, específicamente el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo establecido por Decreto N° 14.390/92 y el Manual de Seguridad Ocupacional de Manejo de Cloro.

Alcance

El presente programa abarca aspectos relativos a las condiciones y requisitos técnicos mínimos que deben cumplirse durante la operación de la PTAR, con el fin de minimizar riesgos de accidentes.

Ejecución

A continuación, se describen las medidas que deberán ejecutarse con el fin de mantener y asegurar la salud y seguridad de los operarios.

El trabajador, en la prestación de sus servicios profesionales, tendrá derecho a una protección eficaz en materia de salud, seguridad e higiene en el trabajo.

El empleador deberá garantizar la higiene, seguridad y salud de los trabajadores en la ejecución de su actividad laboral. Para el efecto, adoptará cuantas medidas sean necesarias, incluidas las actividades de información, formación, prevención de riesgos y la constitución de la organización o medios que sean precisos. Las medidas de seguridad e higiene del trabajo no implicarán ninguna carga económica para los trabajadores.

En particular, el empleador deberá:

- Disponer el examen médico, admisional y periódico, de cada trabajador, asumiendo el costo. La reglamentación determinará el tiempo y la forma en que deben realizarse los exámenes médicos periódicos, los cuales serán pertinentes a los riesgos que involucra la actividad del trabajador;
- Evaluar, evitar y combatir los riesgos en su propio origen;
- Establecer las condiciones y métodos de trabajos y de producción que menor incidencia negativa produzcan sobre la higiene, seguridad y salud de los trabajadores;
- Planificar la prevención y determinar las medidas que deberán utilizarse, tanto colectivas como individuales, así como el material de protección que debe utilizarse contra los riesgos inherentes a la actividad desarrollada; y que garanticen que los lugares de trabajo, la maquinaria, el equipo, las operaciones y procesos, los agentes y sustancias agresivas, que estén bajo su control, no entrañen riesgos para la salud y seguridad para los trabajadores;
- Velar por el cumplimiento de las disposiciones sobre prevención y protección en el trabajo, e impartir órdenes claras y precisas;
- Informar a las autoridades competentes sobre los accidentes laborales y enfermedades profesionales de que sean víctimas los trabajadores, que causen más de tres días de incapacidad para las tareas dentro de los ocho días siguientes a la declaración de la enfermedad y de acuerdo al procedimiento establecido en la reglamentación pertinente; y,
- Cumplir las normas legales o convencionales, así como las medidas de aplicación inmediata ordenadas por la Autoridad Administrativa del Trabajo, como consecuencia de una intervención o fiscalización.

El empleador facilitará formación e información práctica y adecuada en materia de salud, seguridad e higiene a los trabajadores que contrate, o cuando cambie de puesto de trabajo, o tenga que aplicar una nueva técnica que pueda ocasionar riesgos. El trabajador está obligado a seguir dichas enseñanzas y a realizar las prácticas correspondientes.

El trabajador está obligado a observar en su trabajo las medidas legales y reglamentarias de higiene, seguridad y medicina laboral. De conformidad con las instrucciones establecidas deberá:

- Utilizar correctamente la maquinaria, herramientas y equipos productivos;
- Utilizar y mantener en condiciones de uso la ropa y el equipo de protección individual puesto a su disposición gratuitamente por el empleador;
- Evitar el manipuleo o desactivación de los dispositivos de seguridad de la maquinaria, herramienta o equipo productivo a su cargo o de sus compañeros de labor;
- Colaborar con la empresa para disfrutar de las mejores condiciones de seguridad, higiene y salud; y,
- Advertir al empleador o a sus representantes, así como a los mandos con funciones específicas de protección y control de la higiene, seguridad y salud, sobre cualquier situación que entrañe peligro grave, así como de todo defecto que se haya comprobado en los sistemas de protección.

Se prohíbe la introducción, venta y consumo de bebidas alcohólicas en locales de trabajo, así como su elaboración en empresas que no tengan este objeto especial.

Los trabajadores no podrán dormir en los locales de labor, salvo las peculiaridades, en cuyo caso el empleador habilitará alojamientos apropiados. Cuando se permita al personal comer en el establecimiento, se dispondrá de un lugar apropiado y equipado adecuadamente a dicho fin, el que estará separado de los lugares de trabajo. Los comedores, vestuarios y servicios sanitarios deben ser mantenidos en óptimas condiciones.

Se instalarán los equipos extintores de incendios adecuados en función de las distintas clases de fuegos y de las especificaciones del fabricante.

- Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse el incendio
- Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según las normas de los fabricantes, inmediatamente después de usarlos.

La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso la obligatoriedad que proceda de adoptar las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que será complementaria a las mismas.

La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido e identificado.

La señalización de seguridad se basará en los siguientes criterios:

- Se usarán con preferencia los símbolos, evitando, en lo posible, la utilización de palabras escritas.
- Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones que para tal fin publiquen las autoridades competentes y, en su defecto, por los significados utilizados internacionalmente.

- En todo caso, los colores y señales de seguridad se ajustarán a las especificaciones contenidas en las normas que publique el I.N.T.N.

El almacenamiento de materias primas e insumos deberá contar con zonas claramente delimitadas, de modo que no constituyan obstáculos para los operarios.

Para la elección de los equipos de protección personal más adecuado a utilizar en un puesto de trabajo concreto, se atenderán, fundamentalmente, las condiciones siguientes:

- La localización del riesgo o riesgos existentes y definición de sus características y de su origen (riesgo de origen físico, químico y biológico).
- Parte o partes del cuerpo que deban ser protegidas (cráneo, cara, aparato visual, aparato auditivo, tronco, extremidades superiores, extremidades inferiores, aparato respiratorio, etc.).
- Equipos de protección que son precisos.
- Prestaciones del equipo o equipos frente a los riesgos concretos detectados (prestaciones garantizadas de los equipos, bien para ensayo de homologación o certificados emitidos por centros especializados).

En cuanto a la utilización y mantenimiento del equipo, se atenderá a las recomendaciones del fabricante.

El empleador no solo está obligado a suministrar las prendas de protección personal preceptiva y adecuada al riesgo, sino que debe además instruir a los trabajadores en el uso correcto de tales prendas, facilitando los medios necesarios para su limpieza y mantenimiento.

El empleador deberá proveer y mantener botiquines sanitarios.

Provisión de un servicio de primeros auxilios adecuado a los tipos de riesgos que podrían presentarse según las actividades a desarrollar en la operación de la PTAR.

Preparación de charlas orientativas (adiestramiento, capacitación) por parte de la ESSAP, dirigido a sus empleados, en cuanto a la naturaleza de los trabajos a realizar, las medidas de precaución a considerar a fin de reducir los riesgos de accidentes, de emplear buenas prácticas operacionales, de implementar medidas de contingencia ante accidentes u otros imprevistos, etc.

Responsables

La ESSAP será la responsable de la implementación del presente PPM, a través de dos de sus dependencias:

la Gerencia Administrativa y su Unidad de Recursos Humanos,

la Unidad de Gestión Ambiental y Social.

Costos

Los costos correspondientes al presente Programa no representan gastos adicionales a los de la operación de la PTAR.

S.PPM – PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS, EFLUENTES Y EMISIONES

Introducción

El Programa de Manejo de Desechos Sólidos, Efluentes y Emisiones resultantes de las actividades de operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento y del Emisario Subfluvial contiene los procedimientos a ser llevados a cabo durante la operación y mantenimiento de los equipos electromecánicos y la infraestructura del proyecto de manera a lograr una gestión y manejo adecuado de los residuos sólidos, efluentes y emisiones.

Se consideran en este apartado los residuos y emisiones que podrían ser generados durante las actividades de tratamiento, puntualmente la generación de residuos especiales como son las arenas y lodos provenientes del mantenimiento de la Planta y las emisiones con olores desagradables resultantes de algunos sistemas, los cuales por sus tipologías especiales deberán contar un tratamiento acorde a sus características. En general se han elaborado medidas que pretenden lograr un manejo eficiente de los mismos de manera a minimizar la generación de impactos negativos sobre el medio físico, biótico y social.

En el caso de las actividades de operación de la Planta, se abarca además los residuos generados en las actividades cotidianas dentro de las oficinas y actividades propias de los funcionarios, donde se prevé la generación de residuos comunes y efluentes sanitarios.

Objetivos

Objetivo General

Implementar un sistema eficiente de manejo y disposición de los residuos, efluentes y emisiones durante las actividades de operación y mantenimiento de la Planta.

Objetivos Específicos

Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos ambientales y sociales asociados a la generación emisiones durante la etapa de operación de la Planta.

Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos ambientales y sociales asociados a la generación de residuos y efluentes durante la etapa de operación y mantenimiento.

Alcance

El presente Programa abarca las medidas a ser implementadas durante las actividades de operación y del mantenimiento en lo que respecta al manejo de los residuos y efluentes generados como consecuencia de las mismas.

Durante la etapa de operación además se deberán aplicar las medidas de prevención y/o mitigación por la emisión de olores y ruidos que se podrían dar en el transcurso de la operación.

Ejecución

Caracterización de los residuos, efluentes y emisiones generados

Residuos sólidos comunes

Los residuos sólidos generados durante la etapa de operación corresponden en su mayoría a residuos de tipo común que puedan ser producidos por los funcionarios que trabajarán en la Planta, mismos se pueden ser papeles de oficinas, cartones, bolsas de plástico y/o de papel, restos de envoltorios y/o recipientes de alimentos consumidos por los funcionarios, entre otros.

Residuos sólidos y semisólidos especiales

De las actividades de operación y mantenimiento de la Planta serán generados residuos como arena, espumas y grasas y residuos del proceso del cribado y tamizado. Dichos desechos contienen características especiales que hacen que su manejo deba ser diferenciado.

Emisiones

Se han clasificado los puntos de generación de olores de acuerdo al sitio donde serán generados, el nivel de concentración que podrían tener y el tratamiento que será aplicado de acuerdo a sus características.

En esta fase de diseño, se ha definido tres niveles para el control de olores:

- a). Zonas de alta concentración de malos olores que están representadas por la cámara húmeda de la reja gruesa, la cámara de bombeo de aguas crudas y la zona de ingreso de las aguas crudas al Desarenador.
- b). Zonas de baja concentración de malos olores, como es el caso del área de desarenación.
- c). Zonas de mínima generación de olores como son la sala de cribado grueso y fino, y medición de caudales, clasificación de arena y manejo de sólidos.

Ruidos

Se ha considerado la aparición zonas donde podrían presentarse mayores niveles de ruido durante la etapa operativa, específicamente en la cámara de bombeo y la sala de sopladores de aire.

Efluentes

Los efluentes considerados en la etapa operativa son efluentes sanitarios generados en los baños por los funcionarios de la institución.

Se podrán generar efluentes en las operaciones de mantenimientos de los equipos o infraestructuras.

Medidas y procedimiento de manejo de desechos en la etapa operativa

A continuación, se expone un conjunto de medidas tendientes a la minimización, mitigación y el correcto manejo de los desechos generados durante la operación y mantenimiento del PTAR.

Residuos sólidos comunes

Evitar o reducir en el origen

Buenas prácticas operacionales en miras a la disminución de producción de residuos.

Separación de aquellos residuos que puedan ser reutilizados (papeles de oficinas, carpetas, cartones).

Almacenamiento diferenciado.

Transporte.

Disposición final.

Este punto se encuentra estrechamente relacionado a la obtención de capacitación de los funcionarios en la Planta, en lo que respecta al manejo adecuado de residuos (eficiencia en los procesos, segregación en el origen y correcta disposición de los residuos).

Medidas de manejo, recolección y disposición adecuada

Practicar principios de reutilización de materiales e insumos, de modo a que se genere el mínimo residuos comunes posibles.

Prever y determinar con anticipación el área de almacenamiento interno.

Los sitios de almacenamiento interno de residuos, y los contenedores deberán ser señalizados.

Se debe evitar el almacenamiento o acopio de los residuos por más de dos días y evitar su humedecimiento.

Contar con contenedores adecuados, diferenciados, con tapa, para el almacenamiento de residuos distribuidos en sitios de tránsito de la Planta.

Se deberá mantener la limpieza y el orden dentro de la Planta, de modo a evitar el desparramo de materiales que podrían ser pulverulentos u otros residuales y su potencial llegada hasta cursos de agua cercanos.

Procedimiento de recolección y disposición

El procedimiento de recolección y disposición de residuos se caracteriza por estar comprendido en tres etapas: recolección en el sitio, almacenamiento y recolección final.

En cuanto a la recolección de los residuos, éste deberá estar a cargo del servicio de limpieza dentro de la Planta, donde diariamente deberán ser distribuidos bolsas plásticas de basuras en los basureros y a la vez diariamente recolectados.

Para el almacenamiento interno o disposición intermedia los residuos deberán estar dispuestos en un área o caseta que cuente con un techo y piso impermeable, evitando así cualquier contacto con el agua.

La ESSAP deberá contactar con el servicio de recolección de tipo privado o municipal para la recolección de los residuos, este, deberá cumplir en día y horario de recolección y garantizar la disposición final en un relleno habilitado

Manejo de residuos especiales

Alternativas de solución

Las arenas serán retiradas del proceso de desarenado y descargadas en un CLASIFICADOR Y LAVADOR DE ARENA para ser lavadas y deshidratadas parcialmente, siendo el contenido promedio de materia orgánica del orden del 5% y el contenido de agua menos al 10% siendo del tipo intersticial, es decir que la cantidad de agua que pueda drenarse por acción de la fuerza de gravedad es despreciable. Terminado este proceso de lavado y deshidratado, las arenas serán descargadas a un contenedor, el cual deberá ser acarreado con camión hasta un relleno sanitario aprobado por el MADES, donde deberán ser dispuestas las arenas.

Las espumas y grasas que se separarán en el proceso de arenado por flotación serán cribado para el retiro de los sólidos gruesos y deshidratado por gravedad. La consistencia de este residuo es pastosa, por lo que el concentrado deberá retirarse en envases cerrados y a prueba de goteo y dispuesto en un relleno sanitario aprobado. Cabe la posibilidad de solidificarlo para un manejo más fácil y es una alternativa que se está desarrollando en el diseño de la PTAR.

Los residuos del proceso de cribado fino son descargados a un LAVADOR Y COMPACTADOR DE RESIDUOS y dispuestos en contenedores. Los equipos propuestos para el tamizado tienen un sistema integrado de lavado y prensado de residuos, los cuales son descargados a los mismos contenedores del proceso de cribado fino. Estos contenedores deberán ser acarreados con camiones hasta un relleno sanitario habilitado para su disposición final.

Medidas a tener en cuenta

Garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas a ser implementados para el manejo de residuos generados en la Planta.

La ESSAP deberá capacitar a los funcionarios en cuanto al manejo y mantenimiento de los distintos procesos de la Planta, y además de la disposición correcta de los residuos.

Contar con un cronograma de mantenimiento y limpieza de los sistemas de la Planta.

Los residuos resultantes de la Planta podrían contener compuestos peligrosos, provenientes de efluentes industriales, razón por la cual deberá contar con una recolección y disposición final adecuada para el efecto.

Los sitios de almacenamiento de dichos residuos deberán estar libres de obstáculos, ser correctamente estancos y contar con tapas.

Las áreas destinadas a deshidratado y almacenamiento de los diferentes residuos deberán contar con sistema de captación en caso de generarse derrames, los efluentes resultantes deberán volver a la Planta de Tratamiento.

La ESSAP deberá contactar con el servicio de recolección que deberá cumplir en día y horario de recolección y garantizar la disposición final en un relleno habilitado.

Los contenedores o tambores de almacenamiento deberán estar correctamente identificados y señalizados.

Emissiones

Alternativas de solución

Para la utilización de este tratamiento se crearán condiciones favorables para el desarrollo de un determinado tipo de microorganismo que utiliza como sustrato para su supervivencia y desarrollo, la sustancia química odorífera transformándola en agua y bióxido de carbono, para lo cual se debe añadir los nutrientes necesarios para propiciar el crecimiento y desarrollo de la biomasa responsable de la degradación. El sustrato donde se desarrollan los microorganismos tiene una vida útil promedio de diez años.

Para la zona de baja concentración de malos olores, como es el caso del área de desarenación y para su control y remoción, se propone un equipo de tratamiento bioquímico de mediana capacidad (90%)

En las zonas de mínima generación de olores como son la sala de cribado grueso y fino, y medición de caudales, clasificación de arena y manejo de sólidos, en cuyo caso se está considerando ventilación forzada para renovar el aire no menos de 15 veces por hora. Al igual que en el caso anterior, en la mayoría de las PTAR en el mundo, no tienen ningún tipo de sistema de ventilación en estas áreas, a excepción que sean ambientes cerrados.

Se plantea además de la implantación de un Sistema de Aislamiento Ambiental (barrera verde) que cubrirá todo el terreno de la Planta, esta ayudará a la neutralización de olores y su dispersión antes de llegar a áreas vecinas.

Medidas a tener en cuenta

Garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas a ser implementados. Realizar mantenimientos periódicos.

Capacitar al personal sobre el uso de las tecnologías adaptadas para la mitigación de olores.

En caso de falla de algunos de los sistemas deberá entrar en marcha el PLAN DE CONTINGENCIAS.

La ESSAP deberá realizar un cronograma de mantenimiento y limpieza de los sistemas de la Planta, incluyendo las tecnologías a ser adoptadas para la mitigación de olores.

Ruidos

Alternativas de solución

Se prevé diseñar la cámara de bombeo con bombas sumergibles, que son los tipo de equipos que menor cantidad de ruido emiten por encontrarse sumergidos en la masa de agua.

Para la sala de sopladores, se están considerando equipos con silenciadores e instalados al interior de cajas acústicas.

Los demás equipos mecánicos considerados en el diseño de la PTAR son de muy bajo nivel de generación de ruidos como es el caso de las rejillas gruesas y medias y los tamices, además que serán instalados en ambientes cerrados

Se plantea además de la implantación de una barrera verde que cubrirá todo el terreno de la Planta, esta ayudará a disminuir el impacto de los ruidos a las comunidades vecinas.

Medidas a tener en cuenta

Garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas a ser implementados. Realizar mantenimientos periódicos.

Capacitar al personal sobre el uso de las tecnologías adaptadas para la mitigación de ruidos

En caso de falla de algunos de los sistemas deberá entrar en marcha el PLAN DE CONTINGENCIAS.

La ESSAP deberá realizar un cronograma de mantenimiento de los sistemas de la Planta, incluyendo las tecnologías a ser adoptadas para la mitigación de ruidos.

Dotar al personal con EPIs de protección auditiva, exclusivamente a aquellos que trabajen sitios donde los niveles superen el mínimo establecido.

Efluentes

Los efluentes sanitarios deberán ser enviados a la Planta de Tratamiento.

Los efluentes resultantes de limpiezas de equipos, infraestructuras, derrames deberán ser enviados a la Planta de Tratamiento para lo cual se deben contar con sistemas de captación y conducción.

Cronograma

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas deberán ser aplicadas durante la operación y actividades de mantenimiento de la Planta. Dichas medidas deberán ser adaptadas en caso de cambios en las tecnologías o ampliación de las mismas. Los plazos están supeditados a los tiempos de mantenimientos.

Responsables

La ESSAP S.A será la responsable de la implementación del presente PPM, a través de la Gerencia Administrativa y su Unidad de Mantenimiento y Servicios Generales.

En el caso de que para las actividades de mantenimiento de las infraestructuras de la PTAR y del Emisario Subfluvial se proceda a una licitación para la contratación de un tercero que realice dichas actividades, el responsable de aplicar las medidas de prevención y/o mitigación será el Contratista adjudicado.

Costos

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido

Costos Programa de protección de la seguridad industrial y salud ocupacional

Descripción	Unidad	Precio unitario (Gs)
RESIDUOS SOLIDOS COMUNES		
Tasa de recolección de residuos comunes.	Mes	150.000
Señalizaciones para identificación de los basureros	unidad	Cartel metálico: 250.000
Capacitación al personal	Costo/personal	110.000 Gs
RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES		
Mantenimiento de equipos	gl	Será variable para cada caso.
Contenedor para Residuos	viaje/día	220.000
Disposición final en Vertedero	Ton.	45.000
Señalizaciones para identificación de los basureros	unidad	Cartel metálico: 250.000
Capacitación al personal	Costo/personal	110.000 Gs
EMISIONES		
Mantenimiento de los equipos	gl	Será variable para cada caso.
Mantenimiento de áreas verdes	mes	3.000.000
Capacitación al personal	Costo/personal	110.000 Gs
RUIDOS		
Capacitación al personal	Costo/personal	110.000 Gs
Mantenimiento de áreas verdes	mes	3.000.000
EFLUENTES		
Mantenimiento de las infraestructuras de captación y conducción de efluentes	gl	Será variable para cada caso.

5.3 Plan de monitoreo ambiental y social

El monitoreo de las actividades de implementación del proyecto (construcción, operación) es necesario para asegurar que se empleen los métodos adecuados y que se cumpla con los requerimientos específicos a fin de evitar, atenuar, mitigar y/o compensar los impactos ambientales negativos, así como detectar cualquier otro impacto adverso que pudiere ocurrir y que no ha sido previsto, de modo a aplicar la acción correctiva correspondiente. En este sentido, las tareas de control deben implementarse en todas las etapas del proyecto, según los requerimientos del tipo y grado de los aspectos ambientales afectados.

5.3.1 Organización de las responsabilidades

Las responsabilidades específicas por cada Programa del Plan de Monitoreo Complementario Ambiental y Social son especificadas en los mismos. No obstante, a continuación, se expone las generalidades de la organización de responsabilidades en cuanto a responsabilidades y atribuciones, específicamente para el Plan de Monitoreo del cumplimiento del PGAS.

Etapa de Construcción

En la etapa de construcción del proyecto, el responsable de verificar el cumplimiento de la ejecución del Plan de Monitoreo Ambiental y Social será la Fiscalización de Obra, que contará dentro de su equipo con un Fiscal Ambiental, un Fiscal Social y un Fiscal en Seguridad y, el responsable de poner en práctica las medidas del PGAS será el Contratista a través de su Responsable Ambiental, Social y de Seguridad.

La Fiscalización de Obra será contratada por el MOPC vía licitación. La Fiscalización adjudicada será responsable de verificar el cumplimiento no sólo de las Especificaciones Técnicas de la obra propiamente dicha, sino también del cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)

La Fiscalización de Obra denominará al Fiscal Ambiental como Coordinador del equipo de Fiscales Ambiental, Social y de Seguridad.

La Fiscalización de Obra deberá trabajar coordinadamente con la Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) del MOPC en lo que respecta a la implementación de todas las medidas de los Programas de Monitoreo bajo su responsabilidad.

La Fiscalización de Obra deberá mencionar los puntos que refieren al PGAS en las reuniones periódicas que acordará con el Contratista, con frecuencia semanal o quincenal; en dichas reuniones se deberá asentar en el “Libro de Acta” las faltas cometidas, los imprevistos presentados y las medidas adoptadas y a adecuar según el caso. En caso de reincidencia, la Fiscalización de Obra debe comunicar por nota al Contratista de la falta y guardar una copia de la nota remitida con la confirmación de la recepción de la misma; conteniendo fecha, firma y aclaración de la firma de quien la recibió y comunicar al MOPC del incidente. Asimismo, la Fiscalización de Obra podrá recurrir a expertos o técnicos de los diferentes organismos públicos o privados, el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, la Municipalidad, entre otros, para la resolución de los problemas ambientales y/o sociales que se presenten.

Por otra parte, la Supervisión del proyecto que estará compuesta por un equipo del MOPC, será la responsable del seguimiento del cumplimiento por parte de la Fiscalización de Obra del Plan de Monitoreo Ambiental y Social. La Supervisión del proyecto contará con una Supervisión Ambiental, Social y de Seguridad.

Etapa de Operación

En la etapa de operación del proyecto, el responsable de la ejecución del Plan de Monitoreo Ambiental y Social será la ESSAP, quien para ello designará a los subresponsables idóneos, representados por las Gerencias de la Empresa y sus dependencias, según los tipos de monitoreo a ejecutar.

La Unidad de Gestión Ambiental y Social de la ESSAP será la encargada de llevar el registro de los monitoreos realizados, sistematizarlos y evaluarlos, a fin de establecer la base de datos de los resultados del Plan de Monitoreo Ambiental y Social, de analizar los efectos del proyecto sobre los medios natural y social y disponer las medidas que fueran necesarias para retroalimentación y/o ajustes del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), a lo largo de la vida útil del proyecto. Por tanto, las Gerencias de la ESSAP y sus dependencias designadas responsables de los Programas de Monitoreo mantendrán una vía continua de comunicación de datos e informes con la Unidad de Gestión Ambiental y Social (UGAS). En este contexto, la UGAS también deberá coordinar con el MADES entregas periódicas de los registros de los monitoreos realizados una vez que la Planta se encuentre en operación y una vez que los registros se encuentren sistematizados y evaluados, con el fin de que el MADES cuente con un control permanente del funcionamiento de la Planta.

Se incluirá a las siguientes dependencias de la ESSAP como responsables de la ejecución de los Programas de Monitoreo Ambiental y Social en la etapa operativa, según el caso:

la misma Unidad de Gestión Ambiental y Social, a través de su Departamento de Fiscalización Ambiental y Social.

La Gerencia Técnica, a través de su Unidad de Fiscalización y Supervisión.

5.3.2 Programa de monitoreo del cumplimiento del Plan Gestión Ambiental y Social (PGAS)

La Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad del proyecto conformará el equipo de monitoreo en el frente de trabajo. La Fiscalización de Obra nominará al Fiscal Ambiental como el Coordinador de dicho equipo. El principal objetivo del equipo será vigilar el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y Social. El Coordinador de este equipo podrá detener las actividades de construcción cuando se detecten acciones que amenacen la salud, la seguridad y/o el ambiente en forma grave o inminente.

En la mayoría de los casos, la verificación visual será el instrumento principal de monitoreo, por lo que los Fiscales Ambiental, Social y de Seguridad de la Fiscalización contratada deberán cumplir con los perfiles académicos y de experiencia adquirida en cada uno de los temas en cuestión.

Los resultados del monitoreo serán debidamente registrados en planillas aprobadas previamente por la Supervisión Ambiental, Social y de Seguridad. Estas planillas incluyen las medidas de monitoreo a implementar para los aspectos ambientales, sociales y de

seguridad, por lo que no se ha elaborado planillas de monitoreo separadas por aspecto sino integradas y organizadas de acuerdo a los PPM del PGAS.

Por otra parte, se ha establecido Indicadores de Cumplimiento que permitirán calificar y cuantificar, en algunos casos, el grado de cumplimiento de las medidas y/o acciones establecidas en el Plan de Monitoreo, que a su vez permiten determinar si se ha cumplido o no con las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en el PGAS.

El monitoreo se realizará mediante la implementación de las siguientes actividades:

Verificación visual in situ de la implementación de las medidas ambientales y sociales del PGAS y sus resultados, mediante visitas periódicas a los sitios de obras.

Verificación de informes y/o registros de antecedentes de mantenimiento de vehículos, maquinarias, equipos y herramientas, entre otros. Principalmente será útil para el control del estado de funcionamiento y/o necesidades de mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinarias empleadas por el Contratista durante la construcción.

Verificación de informes sobre la ejecución o no por parte del Contratista de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se ha impuesto. Será útil para el monitoreo durante la etapa constructiva, a través de lo cual se podrá conocer los incumplimientos, logros y/o dificultades encontradas en la aplicación de las medidas del PGAS, entre otras utilidades.

Verificación de los horarios de trabajo y descanso.

Etapas de Construcción

A.PPM – PROGRAMA DE MANEJO DEL TRÁNSITO (PMT)

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Elaborar e implementar un manejo del tránsito de maquinarias, equipos y materiales de construcción en las intersecciones de vías.	Rutas de acceso y circulación de maquinarias, equipos y materiales de construcción correctamente preestablecidas. Zona de descarga de materiales de construcción preestablecidas y señalizadas.
Cercamiento del área de trabajo y aislamiento de los frentes de intervención.	Zona de obras correctamente cercadas y señalizadas.
Elaborar e implementar un plan de circulación en base a la propuesta establecida en el presente Programa.	Documento del plan de circulación. Adecuado manejo del tránsito vehicular durante las obras.
Comunicar a las líneas de transporte público (cuyos trayectos sean afectados por las obras) los desvíos previstos.	Registros de comunicaciones realizados por escrito. Utilización de los desvíos por las líneas de transporte público.
Utilizar señalizaciones informativas, preventivas y dispositivos de seguridad vial.	Carteles y elementos de seguridad ubicados correctamente y en el tiempo previsto (durante el tiempo en que se ejecuten las obras).
Los elementos de señalización y aislamiento se deben mantener limpios y bien colocados.	Elementos de señalización y aislamiento cumplen correctamente su función.
Separar el flujo peatonal de la zona de trabajos de la obra.	Zona de circulación peatonal establecida y señalizada.

A continuación, se presenta la lista de chequeo a implementar para el monitoreo de la implementación del Programa de Manejo del Tránsito

Medidas del PPM a monitorear	Cumplimiento		
ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS			
Se encuentran los letreros y carteles que incluyen información acerca del proyecto, el nombre del responsable (ESSAP y Contratista), la duración de la misma y el teléfono al cual la población puede comunicarse para manifestar sus consultas y/o reclamos, debidamente instalados en sus correspondientes lugares, asignados por la Supervisión.	Están todos los letreros y carteles	Faltan carteles/ Cantidad que faltan	No existen carteles
La administración de la obra cuenta con toda la señalización exigida en el Programa de Manejo de Tránsito (Informativas, Preventivas, Reglamentarias y Dispositivos Varios, etc.) y en cumplimiento con las Especificaciones Técnicas	Cumple		No cumple
AL INICIO DE LAS OBRAS			
El perímetro del frente de obra se encuentra debidamente demarcado con las señales y elementos de seguridad correspondientes.	Todo el perímetro está demarcado	Faltan...% del perímetro	El perímetro no está demarcado
Se tiene habilitados senderos peatonales sobre todo el frente de obra de acuerdo a lo definido en el PMT. Todos	Cumple		No cumple
DURANTE LA CONSTRUCCION DE LAS OBRAS			
Los frentes de obras cuentan con todas las señales preventivas	Están todas las señales	Faltan... unidades de señales. Indicar los tipos de señales	No existen señales
Los frentes de obras cuentan con todas las señales reglamentarias aprobadas en el PMT.	Están todas las señales	Faltan.....unidades de señales. Indicar los tipos de señales	No existen señales
Los frentes de obras cuentan con todas las señales informativas aprobadas en el PMT.	Están todas las señales	Faltan... unidades de señales. Indicar los tipos de señales	No existen señales
Los diferentes frentes de obra cuentan con los suficientes avisos de sendero peatonal.	Todos		Faltan avisos
Los frentes de obras cuentan con las barricadas según las exigencias del PMT.	Todos		Faltan.....unidades de barricadas
Se encuentran las señalizaciones limpias y en buen estado.	Todas.		Falta limpieza unidades de señales

Medidas del PPM a monitorear	Cumplimiento			
El frente de obra cuenta con las balizas (Barriles, Conos, Luces Intermitentes, etc.) exigidas en el PMT.	Todas.		Faltan unidades de balizas. Indicar cuáles	
Operan en obra los suficientes banderilleros para guiar el tráfico vehicular y peatonal, con los dispositivos manuales e indumentaria propia de su labor. Son suficientes.	Suficiente		Insuficiente. Indicar la cantidad faltantes y los lugares	
Se realiza la capacitación de los banderilleros en cuanto al conocimiento de normas básicas de tránsito.	Todos	Solo unidades de banderilleros recibieron capacitación	Ningún banderillero está capacitado	
Se cuenta con una adecuada iluminación cuando se adelanten trabajos en horario nocturno, cumpliendo con las exigencias del PMT.	Cumple		No cumple	
Se realiza una adecuada divulgación del PMT a la población afectada, atendiendo oportunamente las quejas.	El 100% de lo programado	El 70% de lo programado	Menos del 70% de lo programado	No se realizó divulgación del PPM
Se realiza el mantenimiento de las vías utilizadas para el ingreso y salidas de materiales y escombros.	Todas		Solo en algunas. Indicar cuáles.	No se realiza
Se realiza el mantenimiento de las vías utilizadas como desvíos.	Todas		Solo en algunas. Indicar cuáles.	No se realiza.
Se cuenta con los canalizadores (barricadas) exigidos en el PMT.	Cumple		No cumple	
Se cumple con los compromisos y observaciones contemplados en el PMT.	Cumple		No cumple	
Se realiza un adecuado manejo de los vehículos pesados inherentes o no a las obras.	Cumple	Cumple Parcialmente	No cumple	
Se realiza un adecuado manejo de los vehículos de transporte público colectivo que tienen incidencia directa sobre el corredor intervenido por la obra.	Cumple	Cumple Parcialmente	No cumple	
Se realiza un apropiado manejo del tránsito mixto en general.	Cumple	Cumple Parcialmente	No cumple	
Se toman todas las precauciones necesarias para evitar cualquier tipo de daño a personas o bienes materiales diversos aledaños a los sitios de obra, que pudieran ocurrir por negligencias operacionales, malas prácticas, mal funcionamiento de vehículos, equipos y maquinarias, entre otros.	Cumple	Cumple Parcialmente	No cumple	

Medidas del PPM a monitorear	Cumplimiento		
Se toman todas las precauciones necesarias para evitar cualquier tipo de daño a las facilidades de los Servicios Públicos (ESSAP, ANDE, COPACO, Etc.), Servicios Privados (TV por Cables, Fibras Ópticas, Servicios de Internet, Etc.), árboles, arbustos, señales, monumentos, cercas, tuberías, estructuras subterráneas, Etc.	Cumple	Cumple Parcialmente	No cumple
La organización de la Obra garantiza que no se produzcan daños de infraestructuras de propiedades públicas y privadas aledañas a la zona de obra, debido a la operación de equipos y maquinarias.	Cumple	Cumple Parcialmente	No cumple
La organización de la Obra planifica un ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo de materiales e insumos, disposición de residuos, zonas de sanitarios, zonas descanso del personal de la obra, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible y limitar el espacio de acción del personal de la obra a los estrictamente establecido.	Cumple	Cumple Parcialmente	No cumple
AL TÉRMINO DE LAS OBRAS			
Se retiraron la señalización del frente de obra que ha concluido.	Cumple	Señalizaciones retiradas	
Se encuentran todos los sitios, superficies del terreno y accesos a propiedades privadas que han sido afectados por los trabajos, restablecidos y en forma tal que sus condiciones son iguales o mejores a las existentes antes de iniciar los trabajos.	Cumple	Cumple Parcialmente	No cumple

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Manejo del Tránsito (PMT) será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de sus Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad.

B. PPM – PROGRAMA DE MANEJO Y REHABILITACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar el inventario de las redes de servicio público que se encuentran en el área de afectación del proyecto siguiendo las especificaciones planteadas en el Contrato.	Informe del inventario de redes completo. Planos que indican la ubicación de redes de servicios públicos.
Verificar que el Contratista realice reuniones con los gerentes o representantes de las empresas prestadoras de los servicios públicos, a fin de dar	Reuniones con gerentes y/o representantes de empresas prestadoras de servicios realizadas.

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
a conocer el proyecto y destacar la importancia que tiene la colaboración de estas en el correcto desarrollo del mismo.	Registro de asistencia a las reuniones de los representantes de las empresas.
Verificar que, en caso de daños de las redes de servicio, el Contratista aplique las medidas de contingencia necesarias y reparar el daño realizado.	Informes de redes de servicio reparadas en caso de daños o averías. Infraestructuras de redes reparadas.
Verificar que el Contratista coordine la difusión a la comunidad con tres (3) días de anticipación en los casos que sea necesario suspender el suministro de alguno de los servicios públicos.	Volantes informativos entregados a los domicilios que se verán afectados. Afiches informativos colocados en los puntos de mayor confluencia de personas.
Si durante las actividades de modificación o reubicación de redes de servicios públicos se empleara maquinaria, equipos o vehículos de propiedad de o asignada por la empresa prestadora del servicio público, Verificar que el Contratista exija los certificados de la última revisión, los planes de mantenimiento y demás requisitos.	Planillas de mantenimientos de las maquinarias, equipo y/o vehículos que desarrollarán las tareas de modificación o reubicación de redes de servicios.
Verificar que los residuos generados durante las actividades de modificación o reubicación de redes de servicios públicos sean clasificados y dispuestos en las respectivas zonas de almacenamiento temporal para su posterior disposición final.	Residuos generados almacenados temporalmente en la zona preestablecida.

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Manejo y Rehabilitación de Servicios Públicos será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de sus Fiscales Ambiental, Social y de Seguridad.

C. PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE TERCEROS

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar que los locales de trabajo expuestos a incendios se ubiquen evitando su exposición a los vientos dominantes.	Los sitios de almacenamiento de materia prima e insumos, así como las zonas de almacenamiento de residuos y el obrador ubicados en orientación opuesta a los vientos predominantes.
Verificar la instalación de señalizaciones de seguridad en la zona de obras, que adviertan a la población las probabilidades de riesgos.	Carteles y señales de seguridad distribuidos en toda la zona de obras y en los sitios de circulación de vehículos transportadores de materia prima e insumos; especialmente en los sitios de circulación de personas.
Verificar que las señalizaciones adviertan fácilmente de los riesgos existentes.	Carteles indicativos con gráficos y textos adecuadamente colocados.

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar la correcta iluminación de las señalizaciones de seguridad.	<p>Carteles con suficiente iluminación natural.</p> <p>Señales con iluminación incorporada en caso de que la iluminación externa no sea suficiente.</p> <p>Señales reflectantes para lugares de trabajo con tránsito de vehículos.</p>
Verificar que no se realice la descarga inapropiada de efluentes sólidos, líquidos y gaseosos.	<p>Sistema de disposición de efluentes adecuados, utilización de sanitarios químicos.</p> <p>Sistema de almacenamiento de residuos, recolección y disposición.</p> <p>Sistemas de minimización de generación de polvos correctamente implementados.</p>
Verificar la especificación de sitios de tránsito vehicular y/o de maquinarias, carga, descarga y almacenamiento de materiales y equipos.	Sitios de tránsito vehicular, de maquinarias y equipos, y los de almacenamiento correctamente señalizado.
Verificar la implementación del mantenimiento preventivo de vehículos, equipos de navegación y maquinarias al inicio de los trabajos, para detección y reparación de posibles fallas que podrían resultar en una generación de ruidos por encima de los límites establecidos.	<p>Registro de mantenimiento de todos los vehículos y maquinarias.</p> <p>Constancia de que no poseen fallas que podrían resultar en la generación de niveles altos de ruido.</p>
Verificar la reducción de la velocidad de tránsito de los vehículos y/o maquinarias a fin de disminuir la producción de polvos.	Baja generación de polvos en las zonas de tránsito de vehículos y maquinarias.
Verificar que los suelos se mantengan en condiciones húmedas mediante la aspersión de agua, especialmente en zonas de suelos muy sueltos.	<p>Aspersión diaria del suelo.</p> <p>Baja generación de polvos.</p>
Verificar la limpieza permanente de los sitios de obras, tránsito y descanso del personal, así como de los alrededores, fuera de los límites definidos como zona de afectación de la obra.	Sitios de obras y alrededores libres de residuos y en orden.
Verificar que los residuos de la obra sean retirados y llevados al relleno sanitario municipal. No se autoriza la apertura de micro-vertederos en las zonas de obras, en terrenos baldíos ni la quema de residuos para su eliminación.	<p>Contar con los comprobantes de retiro de residuos.</p> <p>Alrededores del sitio de obras libres de residuos de construcción y similares.</p> <p>No registrar evidencias de quema de residuos en la zona de obras y alrededores.</p>
Verificar la utilización de sanitarios portátiles con sistemas apropiados de almacenamiento de aguas residuales para su posterior retiro y disposición final.	<p>Sanitarios químicos distribuidos en la zona de obras.</p> <p>Comprobantes de retiro de las aguas residuales almacenadas en los sanitarios portátiles.</p>
Verificar el área de disposición de residuos de construcción.	Área delimitada y especificada para la disposición de los residuos generados.
Verificar que el sitio de almacenamiento temporal de residuos no se encuentre en dirección del viento predominante en la zona.	Zona de almacenamiento de residuos ubicado en dirección contraria al viento predominante de la zona.
Verificar que no se almacenen los residuos por varios días.	Recolección de residuos de forma periódica y constante.

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar la planificación del tránsito de los vehículos y/o maquinarias y mantener el orden de este en la zona de obras.	Caminos de accesos y circulación predeterminados y señalizados.
Verificar que las tareas que generen ruido y que el transporte de materiales y otros se realice fuera de los horarios habituales de descanso de la población vecina.	Horarios fijos de circulación establecidos previamente. Tareas de transporte de materiales, y otras tareas que generen niveles altos de ruidos, realizados en horarios laborales.
Verificar que los vehículos de carga de la obra no circulen por vías muy transitadas y en horas pico.	Circulación de los camiones de carga fuera de los sitios de alta congestión vehicular. Vías aptas para la circulación de vehículos y/o maquinarias establecidas previamente al inicio de las obras. Ausencia de quejas y/o reclamos relacionados a la circulación de vehículos de carga por vías muy transitadas y en horas pico.
Verificar el ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad. Todas estas áreas deberán estar señalizadas.	Planos de zonificación del sitio de obras, con áreas específicas para el manejo de materiales e insumos, disposición de residuos, zona de sanitarios, zonas de descanso del personal, etc. Zonas correctamente señalizadas. Respeto de cada una de las zonas, no realizar dentro de una zona alguna actividad que no corresponda.
Verificar las prohibiciones de pasos peatonales y/o vehiculares en vías y/o veredas donde se realice carga y descarga materiales de construcción.	Señales de prohibición de paso correctamente ubicadas. Pasos peatonales temporales instalados y en buen estado.
Verificar la cobertura con lona durante el transporte de materiales de construcción pulverulentos.	El 100% de los vehículos de carga con lona de cobertura.
Verificar que se realicen los estudios técnicos necesarios antes de la demolición o remoción a estructuras existentes.	Informes de estudios técnicos para la demolición.
En actividades de demolición y/o remisión de infraestructura, verificar que existan barreras de prohibición de paso y vigilancia en los lugares que impliquen riesgo por caídas de objetos.	Barreras de prohibición de paso correctamente ubicadas. Control de los lugares con riesgos de caídas de objetos.
Verificar la evacuación de las estructuras demolidas.	Retiro de los escombros generados en la demolición de estructuras.
Verificar que no exista acumulación de materiales de demolición sobre el suelo, especialmente en los accesos y lugares de paso.	Accesos y lugares de paso libres de materiales de demolición. Retiro de los escombros generados en la demolición de estructuras.
Verificar la delimitación el área de relleno del terreno y las zonas de obras, para evitar el ingreso de personas.	Área de relleno del terreno y zona de obras delimitada y señalizada correctamente.
Cuando se produzcan interrupciones no programadas o por negligencia se presenten	Limpieza y remoción del material de derrumbe o sedimentación.

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
derrumbes o sedimentación en la sección de diseño, se deberá remover todo este material.	
Verificar el cumplimiento estricto de las Especificaciones Técnicas de la Construcción para el proyecto y de los plazos de ejecución del mismo.	Cumplimiento del cronograma de trabajo.
Verificar que la ubicación de obradores y otras instalaciones auxiliares y/o permanentes se encuentran alejadas de sitios de interés o de concurrencia masiva de personas, así como de zonas o espacios naturales de importancia para su preservación y/o conservación.	Sitio de obradores y demás instalaciones alejados de lugares de interés.
Verificar el cumplimiento del Programa de Control y Prevención de Ruidos.	Generación de ruidos controlados.

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Protección de la Salud y Seguridad de Terceros será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de su Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad.

D.PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar que se implementen todas las precauciones necesarias para evitar cualquier tipo de daño a personas o bienes materiales diversos aledaños a los sitios de obra. Verificar que el Contratista repare los daños a las infraestructuras que se pudieran producir durante las actividades.	Medidas de prevención de daños correctamente implementadas, en base a las actividades a realizar y a las infraestructuras existentes. Daños correctamente reparados.
Verificar el ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad. Todas estas áreas deberán estar señalizadas.	Existencia de planos de zonificación del sitio de obras, con áreas específicas para el manejo de materiales e insumos, disposición de residuos, zona de sanitarios, zonas de descanso del personal, etc. Zonas correctamente señalizadas. Respeto de cada una de las zonas, no realizar dentro de una zona alguna actividad que no corresponda.
Verificar el cercamiento de aquellas estructuras e infraestructuras de interés para evitar el riesgo de afectación a las mismas.	Estructuras e infraestructuras de interés delimitadas y cercadas.
Verificar el cumplimiento del Programa de Manejo de Tránsito (PMT).	Tránsito de vehículos y/o maquinarias, planificado y ordenado. Ausencia de reclamos a causa de percepción de riesgos por parte de la población de afectación de infraestructuras por tránsito de vehículos y/o maquinarias.

Verificar el cumplimiento del Programa de Atención de Potenciales Reclamos y Conflictos.	Reclamos de los vecinos atendidos y solucionados
--	--

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Protección de la Propiedad e Infraestructuras Existentes será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de su Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad.

E.PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar que los trabajadores cuenten con exámenes médicos, de admisión y periódico	Registros de exámenes médicos de cada trabajador.
Verificar que las autoridades competentes sean informadas sobre los accidentes laborales y enfermedades profesionales de que sean víctimas los trabajadores.	Comprobante de notificación a las autoridades competentes.
Verificar que el Contratista facilite formación práctica y adecuada en materia de salud, seguridad e higiene a los trabajadores.	Registro de capacitaciones a los operarios en materia de salud y seguridad en los trabajos realizados.
Verificar la capacidad del personal para manejo de equipos y maquinarias.	Registro de conducir actualizado. Curriculum vitae para evidenciar la experiencia en trabajo de obras.
Verificar que no se realice la introducción, venta y consumo de bebidas alcohólicas en los locales de trabajo.	Zona de trabajos libre de evidencias de venta y consumo de bebidas alcohólicas.
Verificar que los trabajadores no duerman en los locales de labor. Verificar la disposición adecuada de sitios destinados a comedores de los trabajadores, separados de los lugares de trabajo. Verificar el mantenimiento óptimo de los comedores, vestuarios y servicios sanitarios.	Zonas de descanso y comedores de los trabajadores alejados de los lugares de trabajo. Comedores, vestuarios y servicios sanitarios aseados y en orden.
Verificar que los locales de trabajo expuestos a incendios se ubiquen evitando su exposición a los vientos dominantes.	Los sitios de almacenamiento de materia prima e insumos, así como las zonas de almacenamiento de residuos y el obrador ubicados en orientación opuesta a los vientos predominantes.
Verificar que los residuos de materiales inflamables se depositen en recipientes cerrados e incombustibles, cuando estos residuos puedan reaccionar entre sí, disponer recipientes independientes, señalizándose adecuadamente. Verificar que los recipientes que contengan estos residuos se vacíen frecuentemente.	Residuos inflamables dispuestos en recipientes diferenciados según el tipo de material. Recipientes de residuos inflamables señalizados correctamente.

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
<p>Verificar la instalación de equipos extintores de incendios en función de las distintas clases de fuegos.</p> <p>Verificar que se sitúen donde exista mayor probabilidad de originarse el incendio.</p> <p>Verificar que los extintores sean revisados periódicamente y cargados.</p>	<p>Extintores distribuidos en los distintos sitios de la zona de obras.</p> <p>Extintores dispuestos en los obradores, en los sitios de almacenamiento de materia prima e insumos, en las áreas de disposición temporal de residuos y otros.</p> <p>Extintores vigentes y cargados.</p>
<p>Verificar la instalación de señalizaciones de seguridad en la zona de obras, que adviertan a la población las probabilidades de riesgos.</p>	<p>Carteles y señales de seguridad distribuidos en toda la zona de obras, y en los sitios de circulación de vehículos transportadores de materia prima e insumos; especialmente en los sitios de circulación de personas.</p>
<p>Verificar que las señalizaciones adviertan fácilmente los riesgos existentes.</p>	<p>Carteles indicativos con símbolos, evitando en lo posible los textos.</p>
<p>Verificar la correcta iluminación de las señalizaciones de seguridad.</p>	<p>Carteles con suficiente iluminación natural.</p> <p>Señales con iluminación incorporada en caso de que la iluminación externa no sea suficiente.</p> <p>Señales reflectantes para lugares de trabajo con tránsito de vehículos.</p>
<p>Verificar que las máquinas estén situadas en áreas de amplitud suficiente.</p>	<p>Sitios de equipos y maquinarias delimitadas y correctamente señalizadas.</p>
<p>Verificar que el almacenamiento de materias primas cuente con zonas claramente delimitadas, de modo que no constituyan obstáculos para los trabajadores.</p>	<p>Zona de almacenamiento de materias primas correctamente delimitadas y señalizadas.</p>
<p>Verificar que las máquinas cuenten con protecciones adecuadas al riesgo específico de cada una de ellas.</p>	<p>Maquinarias con protectores de acuerdo al riesgo que supone cada una.</p>
<p>Verificar que las operaciones de mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectúen durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.</p>	<p>Operaciones de mantenimiento, reparación engrasado y limpieza de vehículos y maquinarias con los motores detenidos.</p>
<p>Verificar que toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, sea señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.</p>	<p>Maquinarias con averías o mal desempeño en los trabajos señalizados para su reparación.</p>
<p>Verificar que las partes cortantes y punzantes de las herramientas se mantengan debidamente afiladas y protegidas.</p>	<p>Herramientas cortantes y punzantes protegidas adecuadamente.</p>
<p>Verificar que durante el acopio de materiales e insumos, los operarios carguen el peso máximo de 50 kg. Verificar que los mismos estén provistos de prendas de protección personal apropiadas.</p>	<p>Personal transportando una carga máxima de 50 kg.</p> <p>Personal con prendas de protección.</p>
<p>Verificar que el apilado y desapilado de insumos se realice prestando atención a la estabilidad de la pila y a la resistencia del área en que se encuentra</p>	<p>Pilas de materiales estables.</p> <p>Área de descarga apropiada y establecida para el acopio de materiales.</p>
<p>Verificar el uso, por parte de los choferes, del cinturón de seguridad.</p>	<p>Choferes de vehículos con cinturón de seguridad.</p>

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
<p>Verificar que al cargar un vehículo la carga esté bien asegurada y repartida para evitar desplazamientos y/o caídas; de sobrepasar la longitud de la carrocería, verificar la adecuada señalizada según las reglamentaciones vigentes.</p> <p>Verificar que la carga que se transporte no sobrepase su capacidad ni el peso máximo establecido.</p>	<p>Carga asegurada.</p> <p>Señalizaciones colocadas adecuadamente en caso de sobrepasar la longitud de la carrocería.</p> <p>Verificar la capacidad de carga de los vehículos transportadores.</p>
Verificar que en los trabajos de excavación que se realicen con taludes no estables, se disponga de una adecuada entibación.	Entibados correctamente instalados.
Verificar que la profundidad de la franja pendiente de entibar en ningún momento sea superior a 1,50 m.	Franja pendiente a entibar menor a 1,50 m.
Verificar que el entibado de dichas excavaciones se realice desde el exterior, de tal manera que los trabajadores no tengan que permanecer en la excavación.	<p>Operarios realizando el entibamiento desde el exterior de la excavación.</p> <p>Operarios fuera de la zanja de excavación.</p>
Verificar que las paredes de las excavaciones y los bordes superiores de los taludes queden despejados de los bloques o piedras.	<p>Paredes y bordes despejados de todo tipo de material.</p> <p>Materiales, bloques, piedras u otros depositados como mínimo a un metro de distancia del borde de la excavación.</p>
Verificar que en las proximidades del talud no exista circulación de vehículos.	<p>Prohibición de paso en las proximidades de las excavaciones.</p> <p>Prohibiciones de paso señalizadas.</p>
Verificar que no se realice la descarga inapropiada de efluentes sólidos, líquidos y gaseosos.	<p>Sistema de disposición de efluentes adecuados, utilización de sanitarios químicos.</p> <p>Sistema de almacenamiento de residuos, recolección y disposición.</p> <p>Sistemas de minimización de generación de polvos correctamente implementados.</p>
Verificar que todos los trabajadores estén debidamente protegidos contra las irradiaciones directas y excesivas de calor.	Trabajadores con atuendos protectores del sol y otras fuentes de calor.
Verificar el uso de equipos de protección personal por parte de los trabajadores.	Trabajadores utilizando equipos de protección personal durante las obras.
Verificar que el Contratista instruya a los trabajadores en el uso correcto de los equipos de protección personal, así como facilitar los medios necesarios para su limpieza y mantenimiento.	<p>Registro de capacitaciones de uso correcto de equipos de protección personal.</p> <p>Medios necesarios para la limpieza de EPI's presentes en los obradores.</p>
Verificar la provisión de asistencia médica a los trabajadores por parte del Contratista.	<p>Registro de seguro médico de los trabajadores.</p> <p>Carteles con números telefónicos de emergencia para asistencia médica en los obradores</p>
Verificar la dotación de botiquines de primeros auxilios en los frentes de trabajo.	Existencia de botiquines de primeros auxilios con los implementos y medicina necesaria.

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar que se tengan establecidos los sitios de tránsito dentro de la zona de obra, y de que sean respetados por el personal.	Aplicación de buenas prácticas operacionales por parte de los trabajadores.
Verificar los registros de mantenimientos de equipos, vehículos y/o maquinarias.	Registros actualizados de mantenimiento de equipos, vehículos y/o maquinarias (Día y Fecha, caracterización (preventivo o correctivo), actividades realizadas, duración del mantenimiento, etc.)
Verificar las velocidades de circulación y/o de operación de vehículos y/o maquinarias.	Cumplimiento con el límite de velocidad establecido en el sitio de trabajo: 10 km/hora.
Verificar que los materiales de tipo pulverulento sean adecuadamente almacenados, con cobertura o en contenedores.	Contenedores adecuados para el almacenamiento de materiales pulverulentos (con tapa o cobertura). Lonas correctamente ajustadas.
Verificar que la superficie de tránsito de vehículos y/o maquinarias este húmeda en la zona de obras, en caso de suelos sueltos.	Superficies humedecidas constantemente según sea necesario. Mínima o nula emisión de partículas en la zona de obras.
Verificar la limpieza y el orden diario del sitio de obra.	Áreas destinadas a diferentes fines (acopio de materiales, residuos, estacionamiento, etc.) Áreas libres de materiales y equipos no destinadas para tales fines. Aplicación de buenas prácticas operacionales por parte de los trabajadores. Disponibilidad de contenedores para residuos.
Supervisar las actividades de limpieza con frecuencia establecida según los volúmenes de desechos producidos.	Registro de la recolección periódica de los residuos. Existencia de contenedores para disposición temporal de los residuos.
Verificar los métodos de almacenamiento y disposición temporal de residuos en la zona de obra y, si fuere el caso, alejada de ella.	Zonas adecuadas y determinadas previo al inicio de las obras para el almacenamiento. Existencia de contenedores para disposición temporal de los residuos.
Verificar que el sitio de almacenamiento temporal de residuos no se encuentre en dirección del viento predominante en la zona.	Zona de almacenamiento de residuos ubicado en dirección contraria al viento predominante de la zona.
Verificar que se cuente con servicio de colecta de residuos, ya sea privado o municipal.	Disponibilidad de servicio de recolección de residuos. Comprobante de contrato de servicios de recolección (en el caso de que fuere privado).
Verificar el retiro periódico de los residuos.	Registro de la recolección periódica de los residuos.
Verificar la utilización de sanitarios portátiles con sistema apropiados de almacenamiento de aguas residuales para su posterior retiro y disposición final.	Sanitarios químicos distribuidos en la zona de obras. Comprobantes de retiro de las aguas residuales almacenadas en el sanitario portátil.
Verificar que sean establecidos y respetados horarios especiales y fijos para el movimiento de vehículos y/o maquinarias, transportes de materiales, etc.	Horarios de trabajo y operación de vehículos y maquinaria predeterminados. Registro de las horas trabajadas y de operación de vehículos y maquinarias.

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar la planificación del tránsito de los vehículos y/o maquinarias y mantener el orden de este en la zona de obras.	Caminos de accesos y circulación predeterminados y señalizados.
Verificar que los vehículos de carga de la obra no circulen por vías muy transitadas y en horas pico.	Circulación de los camiones de carga fuera de los sitios de alta congestión vehicular. Vías aptas para la circulación de vehículos y/o maquinarias establecidas previamente al inicio de las obras. Ausencia de quejas y/o reclamos relacionados a la circulación de vehículos de carga por vías muy transitadas y en horas pico.
Verificar el ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad. Todas estas áreas deberán estar señalizadas.	Planos de zonificación del sitio de obras, con áreas específicas para el manejo de materiales e insumos, disposición de residuos, zona de sanitarios, zonas de descanso del personal, etc. Zonas correctamente señalizadas. Respeto de cada una de las zonas, no realizar dentro de una zona alguna actividad que no corresponda.
Verificar las prohibiciones de pasos peatonales y/o vehiculares en vías y/o veredas donde se realicen carga y descarga materiales de construcción.	Señales de prohibición de paso correctamente ubicadas. Pasos peatonales temporales instalados y en buen estado.
Verificar la cobertura durante el transporte de materiales de construcción pulverulentos.	El 100% de los vehículos de carga con lona de cobertura. Lona bien ajustada.
Verificar que se realice los estudios técnicos necesarios antes de la demolición o remoción a estructuras existentes.	Informes de estudios técnicos para la demolición.
En actividades de demolición y/o remisión de infraestructura, verificar que existan barreras de prohibición de paso y vigilancia en los lugares que impliquen riesgo por caídas de objetos.	Barreras de prohibición de paso correctamente ubicadas. Control de los lugares con riesgos de caídas de objetos.
Verificar la correcta disposición de los materiales resultantes de la demolición o remoción de infraestructuras	Zonas adecuadas y determinadas previo al inicio de las remociones para el almacenamiento de los materiales. Existencia de contenedores para disposición temporal de los residuos.
Verificar que no exista acumulación de materiales de demolición sobre el suelo, especialmente en los accesos y lugares de paso.	Accesos y lugares de paso libres de materiales de demolición. Retiro de los escombros generados en la demolición de estructuras.
Verificar el retiro del material extraído durante la excavación.	Utilización adecuada de contenedores para disposición temporal de los residuos. Sitios destinados para la disposición temporal de residuos establecidos previos al inicio de las actividades.

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
	Reutilización de los escombros y material extraído, para el relleno de las zanjas una vez colocadas las tuberías. Retiro del material por una empresa habilitada para su disposición final o aprovechamiento.
Contar con un sitio para el aseo personal de los trabajadores, con los implementos necesarios para su bienestar.	Instalaciones apropiadas para el aseo de los trabajadores. Existencia de sanitarios portátiles en buen estado y correctamente dispuestos.
Identificación por parte del Contratista de las sustancias, materiales, productos y equipos peligrosos para la salud y la integridad física de los trabajadores.	Registro de materiales utilizados y su peligrosidad. Etiquetado de productos de acuerdo con normas internacionales. Almacenamiento de productos de acuerdo a su compatibilidad química.
Verificar que se realice actividades de instrucción al personal de la obra.	Aplicación de buenas prácticas operacionales por parte de los trabajadores. Registro de asistencia de los trabajadores a las capacitaciones.
Verificar la correcta instalación y señalización de sitios diferenciados dentro de la zona de obra: depósitos, sanitarios, zona de preparación de materiales, entre otros.	Señalización diurna y nocturna adecuada. Sitios diferenciados predeterminados y correctamente preparados al inicio de las actividades. Cintas instaladas en los frentes de trabajo.
Controlar los horarios de trabajo	Horario de trabajo preestablecido. Entradas y salidas de operarios.

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Protección de la Salud y Seguridad Ocupacional será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de su Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad.

F.PPM – PROGRAMA DE CONTROL Y PREVENCIÓN DE RUIDOS

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar que transporte de materiales, insumos, equipos y otros, no se realicen en horas pico.	Acopio de materiales de construcción, insumos, equipos y otros en horarios de baja congestión vehicular.
Verificar la minimización del tiempo de operación de las fuentes de emisión de ruido.	Motores de vehículos y maquinarias apagados en caso de que no se estén utilizando.
Verificar que los obreros que opere continuamente con maquinarias pesadas cuenten con Equipos de Protección Individual (EPIs) que atenúen el impacto del ruido	Personales con protectores auditivos
Verificar los mantenimientos preventivos de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos,	Registros de mantenimiento de los vehículos y maquinarias

para detección y reparación de posibles fallas que podrían resultar en una generación de altos niveles de ruidos.	
Verificar que los vehículos, maquinarias y equipos estén dotados de silenciadores.	Vehículos, maquinarias y equipos dotados de silenciadores.
Verificar que no se realicen actividades con utilización de maquinarias o que requieran movimiento de vehículos pesados en el horario nocturno que va desde las 21 hs hasta las 6 hs, en zonas habitadas, a excepción de encontrarse trabajando en sitios no habitados.	Suspensión de trabajos con maquinarias pesadas en horarios nocturnos.

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Control y Prevención de Ruidos será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de su Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad.

G.PPM – PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS, EFLUENTES Y EMISIONES

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar que se realice el reaprovechamiento de aquellos residuos especiales en la construcción.	Disminución de las cantidades de residuos especiales almacenados en el contenedor.
Verificar el correcto acopio de los residuos en los contenedores específicos.	Áreas de almacenamiento de residuos ordenadas y limpias.
Verificar que los contenedores se encuentren ubicados en los sitios establecidos para el efecto.	Contenedores ubicados correctamente.
Verificar que las áreas de almacenamiento de residuos se encuentren en buen estado.	Áreas de almacenamiento de residuos ordenadas y limpias.
Verificar que los contenedores para residuos comunes cuenten con tapa.	Contenedores cuentan con tapas.
Verificar que se cumpla con la separación de los residuos y que se cuente con contenedores adecuados para residuos peligrosos.	Contenedores con los residuos adecuados.
Verificar que los sitios de almacenamiento estén señalizados.	Contenedores señalizados correctamente.
Verificar que se realice el retiro periódico de los residuos sólidos en días y horarios establecidos.	Cumplimiento de días y horarios por el servicio. Planillas de registro del servicio de recolección.
Verificar que los residuos son evacuados en un sitio de disposición final habilitado por la SEAM.	Establecer en contrato con la empresa recolectora. Facturas de pago de tasas por el servicio de disposición.
Verificar que se realice el registro diario de las cantidades de residuos, tiempo de recolección y tipo.	Planillas de registro del servicio de recolección completas.
Verificar que se no se produzcan pérdidas de efluentes o se produzcan las mínimas posibles durante las labores de mantenimiento.	Ausencia de contingencias registradas relacionadas a pérdidas de efluentes.

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar que no se viertan efluentes resultantes del mantenimiento de equipos y maquinarias, fluidos de automóviles, combustibles o similar a los cursos hídricos.	Área predeterminada para estacionamiento y mantenimiento. Existencia y uso de contenedores especiales para estos tipos de efluentes.
Verificar que se registren y notifiquen casos de pérdidas o fugas de efluentes.	Registros y notificaciones a la Supervisión General del proyecto.
Verificar que los vehículos y maquinarias sean estacionados en los lugares preestablecidos.	Vehículos estacionados correctamente.
Verificar que las actividades de mantenimiento de vehículos y maquinarias (ej.: cambio de aceite) sean ejecutados en sitios preestablecidos para el efecto.	Existencia y uso de sitios preestablecidos para cambio de aceite de vehículos y maquinarias.
Verificar que los insumos y materiales en general no estén depositados en áreas en las que las aguas de lluvia los puedan acarrear hasta algún curso de agua cercano.	Materiales e insumos dispuestos correctamente.
Verificar que los sanitarios portátiles estén ubicados en los sitios predeterminados.	Presencia de sanitarios ubicados en lugares predeterminados.
Verificar que los sanitarios portátiles no emanen olores molestos ni atraigan vectores.	Ausencia de olores y vectores en el sitio.
Verificar las protecciones de las paredes de las zanjas utilizando entibados continuos o discontinuos según el caso.	Utilización de entibados a fin de evitar derrumbes y el arrastre de suelo excavado hasta los cursos de agua.
Verificar que se realice mantenimiento de los camiones de transporte de materiales.	Baja o nula emisión de humo negro. Registros de mantenimiento mensual de los vehículos.
Verificar que no se emitan polvos, los suelos en condiciones húmedas mediante aspersión de agua, según sea necesario.	Suelos constantemente húmedos.
Verificar que los camiones de transporte de materiales e insumos estén cubiertos con lonas o maderas.	Nula o baja emisión de partículas durante el transporte de materiales de construcción (ej.: arena, cemento).
Verificar que los transportes y maquinarias se encuentren estacionados sin el motor en marcha.	Nula emisión de gases de combustión.
Verificar que no se realice la práctica de quema de residuos.	Recolección de residuos en horario y día establecido.
Verificar que los niveles de exposición de ruidos se encuentren dentro en los parámetros legales.	Registro de ruido, parámetros dentro del rango. Cumplir con los límites establecidos en la Ley 1100/1997.
Verificar que se cuente con depósitos adecuados para la acumulación de materiales de construcción o de insumos de operación pulverulentos.	Depósitos estancos para el almacenamiento de materiales de construcción e insumos.
Verificar que la superficie del suelo de los depósitos de camiones, maquinarias, herramientas, materiales de construcción pulverulentos, entre otros, estén cubiertos.	Superficie con cubierta pétreo, de madera o de lona.
Verificar que las dragas y embarcaciones complementarias utilizadas durante las actividades de dragado estén en buen estado de mantenimiento	La empresa tercerizada que preste los servicios de dragado deberá contar con Licencia Ambiental.

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
de manera a evitar la emisión de gases contaminantes.	Registros de mantenimiento de las dragas y embarcaciones.

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Manejo de Desechos Sólidos, Efluentes y Emisiones será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de sus Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad.

H. PPM – PROGRAMA DE CONTROL DE EROSIÓN, ARRASTRE Y SEDIMENTACIÓN EN LOS CURSOS DE AGUA

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar que no se depositen los insumos y materiales en general en áreas en las que las aguas de lluvia los puedan acarrear hasta algún curso de agua cercano.	Contenedores de materiales e insumos estancos. Cobertura del suelo en la zona de almacenamientos. Canales de drenaje de aguas de lluvia.
Verificar que el material extraído de la excavación sea almacenado adecuadamente para su fácil incorporación durante el relleno. Verificar que el almacenamiento se realice dentro de un área específica, que deberá estar señalizada.	Almacenamiento de materiales de construcción al costado de las excavaciones. Carteles de señalización en las áreas de almacenamiento de los suelos extraídos de la excavación.
Verificar que los suelos provenientes de excavaciones se mantengan encajonados y tapados hasta su reutilización o retiro de la obra.	La zona de almacenamiento de los suelos de la excavación se encuentra encajonada. Cobertura sobre el material extraído de la excavación.
Verificar las protecciones de las paredes de las zanjas utilizando entibados continuos o discontinuos según el caso.	Utilización de entibados a fin de evitar derrumbes y el arrastre de suelo excavado hasta los cursos de agua.
Contar con canales de drenaje de agua direccionados hacia el río Paraguay, durante las actividades de relleno del terreno.	Canales de drenaje en las zonas de relleno del terreno. Canales direccionados al río Paraguay.
Verificar la existencia de sistema de limpieza de los canales de drenaje, de tal manera a evitar la obstrucción de los mismos.	Canales libres de arenas y sedimentos.
Verificar los sistemas de drenaje adecuados en la zona de obras.	Sistema de drenaje de aguas pluviales instaladas en la zona de obras.
Cuando por mala operación de la maquinaria y los equipos se causen interrupciones no programadas o por negligencia se presenten derrumbes o sedimentación en la sección de diseño, se deberá remover todo este material.	Materiales de derrumbes o sedimentación removidos y retirados del sitio.

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Control de Erosión, Arrastre y Sedimentación en los Cursos de Agua será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de su Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad.

I.PPM – PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL ASPECTO VISUAL DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN DE LAS OBRAS (ORDEN Y LIMPIEZA GENERAL)

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar los registros fotográficos de la situación del paisaje local previa a las obras.	Existencia de registros fotográficos ordenados
Verificar que la remoción de la vegetación se realice sólo en las áreas estrictamente necesarias.	Vegetación removida en el área de la zona de obras.
En el caso de que se requiera realizar la remoción de árboles, verificar que estos sean repuestos conforme a los lineamientos exigidos en la Ordenanza Municipal de Asunción que regula los espacios verdes dentro del municipio.	Municipalidad de Asunción notificada sobre la remoción de árboles. Reposición de especies una vez finalizadas las obras.
Verificar la adecuada delimitación y señalización del área de trabajo.	Ordenamiento territorial de la zona de obras eficientemente implementado. Áreas ordenadas y debidamente delimitadas. Existencia de carteles de señalización, y en buen estado.
Verificar que no sean utilizadas innecesariamente áreas sin intervención.	Áreas utilizadas eficientemente y que hayan sido previamente destinadas para tales fines. Áreas libres de materiales y equipos no destinadas para tales fines.
Verificar que no sea eliminada innecesariamente ningún tipo de vegetación para la habilitación de sitios de depósitos de materiales, insumos y/o disposición temporal de residuos.	Vegetación del área conservada en su estado original en función al inventario forestal.
Verificar el ordenamiento adecuado de los materiales de construcción.	Áreas utilizadas eficientemente y que hayan sido previamente destinadas para tales fines. Áreas libres de materiales y equipos no destinadas para tales fines.
Verificar la implementación de buenas prácticas operacionales por parte del personal de manera a mantener el orden y limpieza del sitio de obras.	Operadores capacitados e informados. Implementación de actividades de limpieza y ordenamiento. Áreas ordenadas y limpias.
Verificar el orden y limpieza de las áreas de taller y patio de construcción	Superficies libres de aceite, grasa, escombros y materiales que puedan ser causa de accidentes o lesiones. Herramientas correctamente ordenadas y almacenadas
Verificar la disposición temporal, antes de su recolección, de los materiales e insumos de desecho en áreas o superficies de suelo ya	Ordenamiento territorial de la zona de obras eficientemente implementado.

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
intervenidos o donde la disposición de los mismos no altere el medio.	Zonas adecuadas y determinadas previo al inicio de las obras para el almacenamiento temporal de los residuos. Existencia de contenedores para disposición temporal de los residuos.
Verificar el estado del área de almacenamiento de materiales, insumos y equipos.	Áreas de almacenamiento limpias y los materiales apilados o colocados correctamente.
Verificar que las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo, así como las salidas y vías de circulación para la evacuación en casos de emergencia, se mantengan libres de obstáculos.	Zonas de pasos limpios y libres de obstáculos.
Verificar que los suelos provenientes de excavaciones se mantengan encajonados y tapados hasta su reutilización o retiro de la obra.	La zona de almacenamiento de los suelos de la excavación se encuentra encajonada. Cobertura sobre el material extraído de la excavación.
Verificar que las maquinarias y equipos que deban ingresar a rutas, caminos o calles pavimentadas luego de haber trabajado con abundante barro en la pista de trabajo durante jornadas lluviosas, se limpien, a fin de no trasladar el barro a esas vías de circulación.	Maquinarias y equipos limpios antes de su circulación en caminos pavimentados.
Verificar el relleno y compactación de zanjas, fosas y otros similares.	Predio libre de zanjas y fosas.

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Mantenimiento del Aspecto Visual de la Zona de Implantación de las Obras (Orden y Limpieza en General) será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de su Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad

J.PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar que no sean utilizadas innecesariamente áreas para el tránsito, depósito de materiales, entre otras actividades de la obra.	Correcta zonificación del área de obras. Orden en zonas de trabajo.
Verificar la existencia de superficies impermeables en las zonas específicas para estacionamiento de vehículos, mantenimiento de equipos, maquinarias, etc.	Superficies cubiertas e impermeabilizadas adecuadamente.
Verificar que debajo de los equipos y envases se instalen parihuelas con una cama de arena fina para absorber y contener las posibles fugas de fluidos del equipo.	Parihuelas instaladas debajo de los equipos y envases.

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar el mantenimiento de equipos, vehículos y/o maquinarias.	Registros actualizados de mantenimiento de equipos, vehículos y/o maquinarias (Día y Fecha, caracterización (preventivo o correctivo), actividades realizadas, duración del mantenimiento, etc.)
Verificar que existan sitios específicos para el mantenimiento de los vehículos y maquinarias. La superficie de estos sitios deberá estar impermeabilizada.	Sitios para el mantenimiento de vehículos y maquinarias delimitados y señalizados. Superficie de los talleres impermeabilizados.
Verificar la aplicación del Plan de Contingencias en caso de derrames accidentales.	Plan de Contingencias aplicado eficientemente.
Verificar el ordenamiento de la zona.	Áreas específicas para las diferentes actividades delimitadas y señalizadas.
Verificar los métodos de almacenamiento y disposición temporal de residuos en la zona de obra y, si fuere el caso, alejada de ella.	Zonas adecuadas y determinadas previo al inicio de las obras para el almacenamiento. Existencia de contenedores para disposición temporal de los residuos.
Verificar que se cuente con servicio de recolección de residuos, ya sea privado o municipal.	Disponibilidad de servicio de recolección de residuos. Comprobante de contrato de servicios de recolección (en el caso de que fuere privado).
Verificar el retiro periódico de los residuos.	Registro de la recolección periódica de los residuos.
Verificar que no sean utilizados micro-vertedero clandestino para disposición de los residuos de la obra.	Disponibilidad de servicio de recolección de residuos. Registro de la recolección periódica de los residuos. Buenas prácticas de disposición por parte de operarios. Áreas utilizadas eficientemente.
Verificar que el material extraído de la excavación sea almacenado adecuadamente para su fácil incorporación durante el relleno. Verificar que el almacenamiento realice dentro de un área específica, que deberá estar señalizada.	Almacenamiento de materiales de construcción al costado de las excavaciones. Carteles de señalización en las áreas de almacenamiento de los suelos extraídos de la excavación.
Verificar las protecciones de las paredes de las zanjas utilizando entibados continuos o discontinuos según el caso.	Utilización de entibados a fin de evitar derrumbes y el arrastre de suelo excavado hasta los cursos de agua.
Verificar la capacitación y concienciación al personal buenas prácticas en sus actividades y la posibilidad de reutilización y reciclaje, de modo a que se genere el mínimo residuo de construcción posible y de los que se genere, se vea la posibilidad de reutilizar.	Registros de capacitaciones a los personales. Residuos reciclados y reutilizados.
Verificar la existencia de sanitarios portátiles con sistemas apropiados de almacenamiento de aguas residuales.	Existencia de sanitarios portátiles en buen estado y correctamente dispuestos.
Verificar que los vehículos de carga de la obra no circulen por vías muy transitadas y en horas pico.	Horarios establecidos para la circulación de vehículos.

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
	Registro de llegada y salida de camiones de carga. Vías establecidas previamente para la circulación de los vehículos de carga.
Verificar que la superficie este húmeda en la zona de obras.	Superficies constantemente humedecidas. Mínima o nula emisión de partículas en la zona de obras.
Verificar que los transportes de materiales e insumos para la obra posean cobertura de los mismos, evitando su dispersión, caída, vuelo, etc.	Vehículos y transportes con cobertura apropiada (lona u otros). Lonas correctamente ajustadas. Material de cobertura en buen estado.
Verificar que los materiales de tipo pulverulento sean adecuadamente almacenados, con cobertura o en contenedores.	Contenedores adecuados y con coberturas apropiadas para el almacenamiento de materiales pulverulentos. Lonas correctamente ajustadas.
Verificar el uso de equipos de protección individual por parte del personal de la obra.	Personales con EPIs
Verificar las velocidades de circulación y/o de operación de vehículos y/o maquinarias.	Valores obtenidos de la relación entre la cantidad de combustible utilizado por semana y dato de consumo por km del vehículo.
Verificar que ningún vehículo y/o maquinaria se encuentre en funcionamiento si no será inmediatamente utilizado.	Vehículos y maquinarias correctamente estacionados cuando no son utilizados.
Verificar que no se produzcan ruidos y vibraciones anormales a partir de vehículos y/o maquinarias en la zona de obra.	Ausencia de reclamos a causa de la producción de ruidos y vibraciones anormales. Registros actualizados de mantenimiento de equipos, vehículos y/o maquinarias
Verificar estrictamente que no se realice la quema de residuos sólidos.	Registro de retiro de residuos por el servicio de recolección. Sitios adecuados de almacenamiento temporal de residuos.
Verificar que se realice actividades de capacitación al personal de la obra.	Aplicación de buenas prácticas operacionales por parte de los operarios. Registro de asistencia de los operarios a las capacitaciones.

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Protección del Medio Físico será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de su Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad.

K. PPM – PROGRAMA DE MANEJO Y PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas del PPM a monitorear	Indicadores de cumplimiento
Verificar que se cuente con señalizaciones especiales en los sitios de interés patrimonial.	Señalización diurna y nocturna adecuada.
Verificar que se realice el aislamiento adecuado de sitios o elementos de interés patrimonial.	Cercos alrededor de sitios o elementos de interés patrimonial. Señalización diurna y nocturna adecuada.
Verificar la existencia de previsiones tales como planos de ubicación de sitios o elementos de interés patrimonial en el sitio de obras, de manera a organizar el movimiento de vehículos y/o maquinarias para resguardarlos.	Planos actualizados de los sitios o elementos de interés patrimonial.
Verificar la correcta instalación y señalización de sitios diferenciados dentro de la zona de obra: depósitos, sanitarios, zona de preparación de materiales, vías de tránsito, zona temporal de residuos, entre otros.	Señalización diurna y nocturna adecuada. Sitios diferenciados predeterminados y correctamente preparados.
Verificar que se cuente con servicio de colecta de residuos, ya sea privado o municipal. Verificar el retiro periódico de los residuos.	Registro de documentación de pago por el servicio de disposición de los residuos y escombros. Registro de retiro de residuos.
Verificar que no sean utilizados micro-vertedero clandestino para disposición de los residuos de la obra. En especial en zonas de interés histórico y/o cultural.	Disponibilidad de servicio de recolección de residuos. Registro de la recolección periódica de los residuos. Buenas prácticas de disposición por parte de operarios.
Verificar los métodos de almacenamiento y disposición temporal de residuos en la zona de obra y, si fuere el caso, alejada de ella.	Sitios adecuados de almacenamiento temporal de residuos preestablecidos antes del inicio de las obras. Disponibilidad de servicio de recolección de residuos. Registro de la recolección periódica de los residuos, registro de cuota mensual asignada al pago del servicio. Buenas prácticas de disposición por parte de operarios.

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Manejo y Protección del Patrimonio Cultural y Arqueológico será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de su Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad.

L. PPM – PROGRAMA DE MANEJO Y PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas del PPM a monitorear	Indicadores de cumplimiento
Verificar que se cuente con señalizaciones especiales en los sitios de interés patrimonial.	Señalización diurna y nocturna adecuada.

Verificar que se realice el aislamiento adecuado de sitios o elementos de interés patrimonial.	Cercos alrededor de sitios o elementos de interés patrimonial. Señalización diurna y nocturna adecuada.
Verificar la existencia de previsiones tales como planos de ubicación de sitios o elementos de interés patrimonial en el sitio de obras, de manera a organizar el movimiento de vehículos y/o maquinarias para resguardarlos.	Planos actualizados de los sitios o elementos de interés patrimonial.
Verificar la correcta instalación y señalización de sitios diferenciados dentro de la zona de obra: depósitos, sanitarios, zona de preparación de materiales, vías de tránsito, zona temporal de residuos, entre otros.	Señalización diurna y nocturna adecuada. Sitios diferenciados predeterminados y correctamente preparados.
Verificar que se cuente con servicio de colecta de residuos, ya sea privado o municipal. Verificar el retiro periódico de los residuos.	Registro de documentación de pago por el servicio de disposición de los residuos y escombros. Registro de retiro de residuos.
Verificar que no sean utilizados micro-vertederos clandestinos para disposición de los residuos de la obra. En especial en zonas de interés histórico y/o cultural.	Disponibilidad de servicio de recolección de residuos. Registro de la recolección periódica de los residuos. Buenas prácticas de disposición por parte de operarios.
Verificar los métodos de almacenamiento y disposición temporal de residuos en la zona de obra y, si fuere el caso, alejada de ella.	Sitios adecuados de almacenamiento temporal de residuos preestablecidos antes del inicio de las obras. Disponibilidad de servicio de recolección de residuos. Registro de la recolección periódica de los residuos, registro de cuota mensual asignada al pago del servicio. Buenas prácticas de disposición por parte de operarios.

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Manejo y Protección del Patrimonio Cultural y Arqueológico será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de su Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad

M.PPM – PROGRAMA DE ATENCIÓN DE POTENCIALES RECLAMOS Y CONFLICTOS

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas del PPM a monitorear	Indicadores de cumplimiento
Verificar que los reclamos y conflictos sean documentados.	Registros de reclamos y conflictos. Fiscalización ambiental notificada sobre los reclamos y conflictos.
Verificar que en el sitio de obras existan carteles indicativos del nombre del proyecto, el tiempo de	Carteles con datos generales de las obras instalados en el predio.

duración, el Contratista, la institución contratante incluyendo los sitios a los cuales la población puede acudir, números de teléfono, número de teléfono del Centro de Atención de Reclamos y otras informaciones de interés.	
Verificar que el Contratista habilite un teléfono móvil de uso exclusivo para comunicarse con el MOPC	Línea de celular habilitada por el Contratista.
Verificar que periódicamente se realicen reuniones con la comunidad, coordinadas con el MOPC y el Contratista para informar sobre los avances de la obra y el desarrollo del plan de manejo ambiental y social.	Registros de reuniones realizadas, incluyendo fecha y planilla de asistencia de los miembros de la comunidad.

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Atención de Potenciales Reclamos y Conflictos será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de su Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad.

N. PPM – PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas del PPM a monitorear	Indicadores de cumplimiento
Previo al inicio de las obras: Verificar que se realice una charla y/o taller con los obreros de la construcción, previo al inicio de los trabajos o el día de inicio de las obras, respecto a instrucciones de: la naturaleza del proyecto; las actividades a realizar; buenas prácticas operacionales, medidas de higiene, salud y seguridad; contingencias; etc.	Planilla de asistencia de los obreros a las charlas de capacitación realizadas. Las planillas deberán reflejar la asistencia de al menos el 90% de los personales de la obra. Registros del tipo de capacitación realizada. En estos registros se deberán señalar los temas en que fueron capacitados los obreros, así mismo se deberá indicar la fecha en la que fueron realizadas y el tiempo de duración de las mismas. Registros fotográficos de las capacitaciones realizadas, como evidencia de las mismas.
Durante las obras: Verificar que se realice charlas y/o talleres de capacitación periódicos con los obreros respecto a instrucciones de: la naturaleza del proyecto; las actividades a realizar; buenas prácticas operacionales, medidas de higiene, salud y seguridad; contingencias; etc.	Planilla de asistencia de los obreros a las charlas de capacitación realizadas. Las planillas deberán reflejar la asistencia de al menos el 90% de los personales de la obra. Registros del tipo de capacitación realizada. En estos registros se deberán señalar los temas en que fueron capacitados los obreros, así mismo se deberá indicar la fecha en la que fueron realizadas y el tiempo de duración de las mismas. Registros fotográficos de las capacitaciones realizadas, como evidencia de las mismas.
Durante las obras: Verificar que se realice charlas semanales, antes del inicio de la jornada laboral, con los obreros de la construcción.	Registros fotográficos de las charlas semanales realizadas, como evidencia de las mismas.

Verificar que se entreguen materiales informativos a los obreros de la construcción, con los contenidos de las charlas y/o talleres de capacitación.	Materiales (folletos u otros en formato escrito) entregados.
Verificar que los operarios apliquen buenas prácticas operacionales durante las actividades desarrolladas.	Ausencia de accidentes cuya causa sea malas prácticas operacionales por parte de los operarios. Uso de los EPIs. Ausencia de conflictos entre obreros de la construcción y personas de la comunidad vecina.

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Educación y Capacitación Ambiental y Social será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de su Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad.

O.PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN AL MEDIO BIOLÓGICO**A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento**

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar que la circulación y operación de vehículos y/o maquinarias se realice sobre vías ya existentes.	Vías aptas para la circulación de vehículos y/o maquinarias establecidas previo al inicio de las obras. Registro de utilización de vías para la circulación y operación de vehículos y/o maquinarias.
Verificar que no sean utilizados sitios inalterados para la disposición de materiales, insumos y/o residuos.	Sitios destinados para los diversos usos previos al inicio de las actividades. Sitios inalterados conservados en su estado original (sin el Proyecto).
Verificar que no sea eliminada innecesariamente ningún tipo de vegetación para habilitación de sitios de depósitos de materiales, insumos y/o disposición temporal de residuos.	Vegetación del área conservada en su estado original (sin el Proyecto).
Verificar que los suelos con cobertura vegetal que fueran removidos deberán ser conservados y repuestos una vez finalizadas las obras	Sitios de acopio de suelo vegetal Reposición de cobertura vegetal al finalizar las obras
Verificar el inventario de flora a ser removida, plan de restitución y traslado de especies que así lo requieran	Inventario de flora Sitios de reposición y condiciones de individuos compensados y trasladados

B. Responsables

La ejecución del será responsabilidad de la Fiscalización de Obra, a través de su Fiscalización Ambiental.

P. PPM – PLAN DE COMUNICACIÓN**A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento**

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
----------------------	-----------------------------

<p>Previo al inicio de las obras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificación de elementos necesarios para dar a conocer el proyecto, informarse del avance de los mismos, poder realizar una consulta y efectuar quejas si fuere necesario vía on-line. - Verificar que se realicen presentaciones públicas con convocatoria de medios de prensa de las actividades del proyecto. - Verificar la difusión de los materiales producidos en los distintos eventos organizados, como ser talleres, seminarios y actos públicos con su respectivo apoyo logístico para preparar y ambientar el local, así como el servicio de agua y café permanente. Todas las presentaciones deben ser coordinadas con la Supervisión (MOPC). 	<p>Funcionamiento y provisión de medios de información del proyecto</p> <p>Registros fotográficos</p>
<p>Durante las obras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar la instalación de carteles de información del proyecto - Verificar que se recepciones reclamos en zona de obras - Verificar la realización de reuniones con el Municipio, Comisiones Vecinales, Comunicadores u otros grupos: de interés alrededor del proyecto - Verificar la comunicación sobre las obras con debida anticipación a los posibles afectados y las autoridades pertinentes 	<p>Registros fotográficos</p> <p>Ficha de reclamos</p> <p>Habilitación de medios para recepción de reclamos</p> <p>Notas de comunicación</p> <p>Audios de avisos radiales</p>
<p>Posterior a la ejecución de las Obras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar 	--

Etapa de Operación

Q.PPM – PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPOS

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar que el Contratista establezca los procedimientos de Mantenimiento de las Infraestructuras y Equipos instalados, teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en el Programa.	Manual de Mantenimiento de Infraestructuras y Equipos realizado por el contratista.
Verificar que se realice el retiro periódico de los residuos generados en los limpiadores mecánicos.	Limpiadores mecánicos de las unidades de tratamientos limpiados en los tiempos establecidos.
Verificar que se realice la limpieza de los equipos de acuerdo a lo establecido en el Plan Operativo de la PTAR.	Plan Operativo de la PTAR llevado a cabo de manera eficiente.
Verificar que se realice la reparación de los equipos de acuerdo a las Especificaciones Técnicas.	Reparación de equipos realizados por técnicos especializados.

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Mantenimiento de Infraestructuras y Equipos será responsabilidad de la ESSAP, a través de la Gerencia Técnica y su Unidad de Fiscalización y Supervisión.

R.PPM – PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar que se garantice la higiene, seguridad y salud de los trabajadores en la ejecución de su actividad laboral.	Cumplimiento estricto del Programa de Higiene, seguridad y Salud Laboral de los Operarios de la PTAR
Verificar que los trabajadores cuenten con exámenes médicos, de admisión y periódico	Registros de exámenes médicos de cada trabajador.
Verificar que las autoridades competentes sean informadas sobre los accidentes laborales y enfermedades profesionales de que sean víctimas los trabajadores.	Comprobante de notificación a las autoridades competentes.
Verificar que el Contratista facilite formación práctica y adecuada en materia de salud, seguridad e higiene a los trabajadores.	Registro de capacitaciones a los operarios en materia de salud y seguridad en los trabajos realizados.
Verificar la capacidad del personal para manejo de equipos y maquinarias.	Registro de conducir actualizado. Curriculum vitae para evidenciar la experiencia en trabajo de obras.
Verificar que no se realice la introducción, venta y consumo de bebidas alcohólicas en locales de trabajo.	Zona de trabajos libre de evidencias de venta y consumo de bebidas alcohólicas.
Verificar la instalación de equipos extintores de incendios en función de las distintas clases de fuegos. Verificar que se sitúen donde exista mayor probabilidad de originarse el incendio. Verificar que los extintores sean revisados periódicamente y cargados.	Extintores distribuidos en los distintos sitios de la zona de obras. Extintores dispuestos en los obradores, en los sitios de almacenamiento de materia prima e insumos, en las áreas de disposición temporal de residuos y otros. Extintores vigentes y cargados.
Verificar la instalación de señalizaciones de seguridad en la zona de obras, que adviertan a la población las probabilidades de riesgos.	Carteles y señales de seguridad distribuidos en toda la zona de obras, y en los sitios de circulación de vehículos transportadores de materia prima e insumos; especialmente en los sitios de circulación de personas.
Verificar que las señalizaciones adviertan fácilmente los riesgos existentes.	Carteles indicativos con símbolos, evitando en lo posible los textos.
Verificar el uso de equipos de protección personal por parte de los operarios.	Operarios utilizando equipos de protección personal durante las obras.
Verificar que el Contratista instruya a los trabajadores en el uso correcto de los equipos de protección personal, así como facilitar los medios necesarios para su limpieza y mantenimiento.	Registro de capacitaciones de uso correcto de equipos de protección personal. Medios necesarios para la limpieza de EPI's presentes en los obradores.

Verificar la dotación de botiquines de primeros auxilios en la PTAR.	Existencia de botiquines de primeros auxilios con los implementos y medicina necesaria.
--	---

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Protección de la Salud y Seguridad Ocupacional será responsabilidad de la ESSAP

S. PPM – PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS, EFLUENTES Y EMISIONES

A. Medidas de monitoreo e indicadores de cumplimiento

Medidas de monitoreo	Indicadores de cumplimiento
Verificar que se realice la reutilización de materiales e insumos durante las actividades operativas de la PTAR.	Materiales e insumos reutilizados. Minimización en la generación de residuos.
Verificar que se cuente con sitio específico para el almacenamiento interno de los residuos.	Área de almacenamiento de residuos señalizada y delimitada.
Verificar que los contenedores para el almacenamiento interno de los residuos sean adecuados.	Contenedores estancos, con tapas y diferenciados según tipos de residuos.
Verificar que dentro de la Planta se mantenga el orden y la limpieza en todo momento.	Predio de la PTAR libre de residuos, limpia y en orden.
Verificar que se cuente con el servicio de recolección de residuos.	Comprobante de pago del servicio.
Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas a ser implementados para el manejo de residuos generados en la Planta.	Planillas de mantenimiento de los sistemas. Sistemas operando en forma óptima.
Verificar que los operarios estén capacitados en cuanto al manejo y mantenimiento de los distintos procesos de la Planta, y además de la disposición correcta de los residuos.	Mantenimiento correcto de los sistemas de la Planta. Clasificación y disposición correcta de los residuos.
Verificar que se cumpla el cronograma de mantenimiento y limpieza de los sistemas de la Planta.	Registro de mantenimientos en las fechas indicadas por el cronograma.
Verificar que se cuente con un sistema de recolección y disposición final de residuos peligrosos.	Sistema de recolección y disposición adecuado a los tipos de residuos.
Verificar que las áreas destinadas a deshidratado y almacenamiento de los diferentes residuos cuenten con sistema de captación en caso de generarse derrames, los efluentes resultantes deberán volver a la Planta de Tratamiento.	Rejillas perimetrales en las áreas de deshidratado y almacenamiento de residuos.
Verificar que los contenedores o tambores de almacenamiento estén correctamente identificados y señalizados	Contenedores identificados y señalizados de acuerdo al tipo de residuo almacenado.
Verificar que los operarios cuenten con EPIs de protección auditiva, exclusivamente a aquellos que trabajen sitios donde los niveles superen el mínimo establecido.	Operarios usando protectores auditivos y demás EPIs necesarios para la ejecución segura de sus tareas.

Verificar que los efluentes sanitarios y los efluentes resultantes de limpiezas de equipos, infraestructuras, derrames sean enviados a la Planta de Tratamiento.	Efluentes generados en el predio conectados a la PTAR. Efluentes generados en la PTAR tratados.
--	--

B. Responsables

La ejecución del monitoreo del PPM – Programa de Manejo de Desechos Sólidos, Efluentes y Emisiones será responsabilidad de la ESSAP

5.3.3 Supervisión Ambiental, Social y de Seguridad

Existen responsabilidades generales compartidas entre los mencionados especialistas que corresponden a:

- Asesorar a la Supervisión General del proyecto y a la Fiscalización sobre el cumplimiento del del PGAS, ETAGs y las ETAS derivadas del mismo.
- Durante todo el ciclo del proyecto, cualquier tipo de consulta por parte de los Contratistas y/o de la Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad deberá ser atendida por la Unidad de Gestión Ambiental Social.
- Monitorear y supervisar el cumplimiento de las previsiones ambientales y sociales del PGAS y las ETAS derivadas del mismo.
- Desarrollar el Plan de Comunicación del proyecto.
- Aprobar el Programa de Contingencias (PCON) elaborado por el Contratista para el proyecto. El Contenido del Programa contemplará las previsiones generales mencionadas en el PPM – Contingencias.
- Desarrollar otras tareas especificadas en el PGAS, así como en los Programas de Monitoreo y de Fortalecimiento institucional desarrollados en la EIAS.

5.3.4 Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad

Se realizará la contratación de una Fiscalización de Obra del proyecto, la cual contará dentro de su plantel, y en cumplimiento con lo establecido en el METAGAS, con responsables exclusivos de:

- Fiscalización Ambiental,
- Fiscalización Social,
- Fiscalización en Seguridad.

Fiscalización Ambiental

Atribuciones y responsabilidades

- La Fiscalización Ambiental es responsable por el seguimiento de la implementación, por parte del Contratista, de las disposiciones y de las condiciones expresadas en i) las normativas ambientales vigentes, ii) en el Plan de Gestión Ambiental relacionado con medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos potencialmente negativos, emergentes de la EIAS y iii) en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) aprobadas por el MOPC

- La Fiscalización Ambiental deberá garantizar una acción comunicativa eficaz y asegurar respuestas adecuadas a los impactos ambientales emergentes, mediante el seguimiento y control de las medidas adoptadas por el Contratista para evitar, minimizar y/o compensar los efectos no deseados que puedan provocar las tareas implicadas en la construcción de las obras.
- Es obligación de la Fiscalización Ambiental atender los problemas ambientales expuestos por el Contratista, quien podrá recurrir a expertos o técnicos de los diferentes organismos públicos o privados como la MADES, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, etc.
- La Fiscalización Ambiental deberá conocer, mantenerse actualizada y hacer cumplir lo establecido en el PGAS, ETAGs y las correspondientes ETAS,, en especial lo relativo a los ítems correspondientes a las especificaciones inherentes a los aspectos principales del medio que podrían ser afectados por las actividades desarrolladas durante las obras.
- La Fiscalización Ambiental deberá verificar el cumplimiento de las actividades de estructuración y desarrollo de la capacitación ambiental para obreros y técnicos de la construcción y de la Fiscalización Técnica, a fin de que los mismos tomen conciencia y apliquen acciones ambientalmente sustentables en la ejecución de las actividades de sus responsabilidades.
- La Fiscalización Ambiental ejercerá trabajos de campo en el entorno de las obras, dentro del marco establecido en los términos y condiciones de los documentos de licitación o de los contratos de Fiscalización
- Al inicio de los servicios, la Fiscalización Ambiental deberá presentar la Planificación del Seguimiento de los Aspectos Ambientales y, conforme a la planificación del seguimiento presentada deberá continuar con la elaboración de informes mensuales durante la ejecución del proyecto. Este documento deberá contener la metodología a aplicar para cumplir con la responsabilidad contractual en función a las características de la obra, las especificaciones y normativas ambientales, las recomendaciones del Plan de Gestión Ambiental de la presente Evaluación de Impacto Ambiental y Social del proyecto, además del cumplimiento de los ítems mencionados en las ETAGs y sus fichas y planillas de seguimiento, debiendo ser previamente sometido a consideración y aprobación.
- La Fiscalización Ambiental deberá participar activamente en la definición, con criterios ambientales, de las situaciones que se planteen en el transcurso de la construcción en todos los ítems relacionados con los diferentes aspectos principales del medio y las actividades que podrían afectarlos.
- La Fiscalización Ambiental deberá evaluar y hacer recomendaciones a la Supervisión de Obras sobre la necesidad de aumentar o implementar rubros ambientales no previstos en las etapas de Factibilidad y Diseño y detectados con el transcurso de la obra.
- La Fiscalización Ambiental, informará de manera semanal a la Unidad de Gestión Ambiental y a la Fiscalización de Obra pertinente de los procesos utilizados por los Contratistas de obras y los resultados obtenidos de tales procesos con relación a las Especificaciones del METAGAS, y otras partes del Contrato de Obra.

- En casos de incumplimiento de la legislación ambiental aplicable a la obra, de las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales y/o de los Términos de Referencia Ambientales de los Contratos, la Fiscalización Ambiental deberá recomendar a la Unidad de Gestión Ambiental y Social sobre las posibles sanciones y otras medidas punitivas que se deban aplicar, además de las sanciones propias que podrán ser aplicadas por el MADES, tal como mencionado en la Resolución N° 363/2004 por la cual se establecen multas a ser aplicadas por el MADES.
- La Fiscalización Ambiental efectuará el monitoreo del cumplimiento por parte del Contratista respecto de los controles de la calidad ambiental o del funcionamiento de las obras que responden a las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los efectos ambientales negativos.
- Informar cualquier cambio en los diseños y/o en las especificaciones técnicas de la obra que amerite adelantar nuevas gestiones ante el MADES o que requiera la actualización del PGAS.
- Supervisar y evaluar el cumplimiento de la programación de los talleres y capacitaciones ambientales.

Fiscalización Social

Atribuciones y responsabilidades

- La Fiscalización Social es responsable por el seguimiento de la implementación, por parte del Contratista, de las disposiciones y de las condiciones expresadas en i) el Plan de Gestión Ambiental y Social, relacionado con medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos potencialmente negativos, emergentes de la EIAS, ii) las Especificaciones Técnicas Sociales Generales (METAGAS) y Particulares que forman parte del Documento de Licitación.
- La Fiscalización Social deberá garantizar una acción comunicativa eficaz y asegurar respuestas adecuadas a los impactos sociales emergentes, mediante el seguimiento y control de las medidas adoptadas por el Contratista para evitar, minimizar y/o compensar los efectos no deseados que puedan provocar las tareas implicadas en la construcción de las obras.
- Es obligación de la Fiscalización Social atender los problemas sociales expuestos por el Contratista, quien podrá recurrir a expertos o técnicos de los diferentes organismos públicos o privados.
- La Fiscalización Social deberá conocer, mantenerse actualizada y hacer cumplir lo establecido en el PGAS y las correspondientes ETAS, en especial lo relativo a los ítems correspondientes a las especificaciones inherentes a los aspectos principales del medio social que podrían ser afectados por las actividades desarrolladas durante las obras.
- La Fiscalización Social deberá verificar el cumplimiento de las actividades de estructuración y desarrollo de la capacitación social para obreros y técnicos de la construcción y de la Fiscalización Técnica, a fin de que los mismos tomen conciencia y apliquen acciones socialmente sustentables en la ejecución de las actividades de sus responsabilidades.

- La Fiscalización Social ejercerá trabajos de campo en el entorno de las obras, dentro del marco establecido en los términos y condiciones de los documentos de licitación o de los contratos de Fiscalización.
- Al inicio de los servicios, la Fiscalización Social deberá la Planificación del Seguimiento de los Aspectos Sociales y, conforme a la planificación del seguimiento presentada deberá continuar con la elaboración de informes mensuales durante la ejecución del proyecto. Este documento deberá contener la metodología a aplicar para cumplir con la responsabilidad contractual en función a las características de la obra, las especificaciones y normativas, las recomendaciones del Plan de Gestión Social de la presente Evaluación de Impacto Ambiental y Social del proyecto, además de fichas y planillas de seguimiento.
- La Fiscalización Social, informará de manera semanal al MOPC y a la Fiscalización de Obra pertinente de los procesos utilizados por los Contratistas de obras y los resultados obtenidos de tales procesos con relación a las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales , y otras partes del Contrato de Obra.
- Evitar los conflictos con los pobladores y autoridades locales del área de influencia de las obras.
- Supervisar y evaluar el cumplimiento de la programación de los talleres y capacitaciones sociales programadas.

Fiscalización Seguridad

Atribuciones y responsabilidades

- La Fiscalización en Seguridad es responsable por el seguimiento de la implementación, por parte del Contratista, de las disposiciones y de las condiciones expresadas en i) las normativas ambientales vigentes, ii) en el Plan de Gestión Ambiental y Social, relacionado con medidas de seguridad, salud e higiene de los operarios de la obra y terceros.
- Supervisar los trabajos, motivando la prevención y control de riesgos, identificar factores de riesgo, sugerir y hacer cumplir los controles y medidas de seguridad industrial y salud ocupacional, de conformidad con las normas vigentes.
- Realizar inspecciones periódicas de la obra para verificar que la maquinaria, herramienta insumos y materiales sean aptos para el desarrollo de la obra y cumplan con las especificaciones técnicas y ambientales.
- Supervisar y evaluar el cumplimiento de la programación de los talleres y capacitaciones ambientales, sociales, de seguridad y de salud ocupacional programados.
- Mantener una continua supervisión del proceso de la obra tanto en los aspectos técnicos, medidas de seguridad industrial y de la implementación de las medidas de manejo ambiental.
- El Fiscal en Seguridad deberá pedir el retiro del personal que a su juicio no posea la dotación básica de Seguridad Industrial requerida para la actividad que se esté realizando, o que ejerza acciones que atenten contra su integridad física o la de las personas a su alrededor.

5.3.5 Responsables Ambiental, Social y de Seguridad de la obra

El Contratista está obligado a contar dentro de su plantel permanente en el sitio de obra para dar cumplimiento a lo establecido en el METAGAS, con los profesionales específicos:

- Responsable Ambiental,
- Responsable Social,
- Responsable en Salud y Seguridad Ocupacional

Responsable ambiental

Atribuciones y responsabilidades

- Responder de forma directa por la correcta implementación del Plan de Gestión Ambiental y Social de la obra, así como de las Especificaciones técnicas generales y particulares de carácter ambiental y social pertinentes, incluidas en los Contratos de obras y ETAGs.
- El Responsable Ambiental deberá estar disponible durante todo el desarrollo de la obra en particular para interactuar con los representantes de la Fiscalización Ambiental, la Supervisión General del proyecto y con terceros que pudieran generar reclamos y/o conflictos a causa de afectaciones ambientales. Su afectación y permanencia en la zona de obras será total.
- Al margen de su responsabilidad legal y técnica, el Responsable Ambiental deberá acatar las instrucciones que imparta la Fiscalización Ambiental con respecto a la protección del medio ambiente.
- Conocer, cumplir y hacer cumplir las regulaciones, leyes, decretos, reglamentos y demás disposiciones gubernamentales de carácter ambiental.
- Facilitar a la Fiscalización el acceso a las informaciones y documentos, a fin de que ésta pueda documentar los temas de su responsabilidad.
- Presentar un registro fotográfico de la situación previa a las obras, y deberá asegurar la restitución del predio a condiciones ambientales satisfactorias.
- Dar cumplimiento estricto de lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) y las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales (ETAS) derivadas de dicho PGAS y las ETAGs

Responsable Social

Atribuciones y responsabilidades

- El Responsable Social deberá estar disponible durante todo el desarrollo de la obra en particular para interactuar con los representantes de la Fiscalización Social, la Supervisión del proyecto y con terceros que pudieran generar reclamos y/o conflictos a causa de afectaciones sociales. Su afectación y permanencia en la zona de obras será total.
- Al margen de su responsabilidad legal y técnica, el Responsable Social deberá acatar las instrucciones que imparta la Fiscalización Social con respecto a la protección del medio social y también del medio ambiente.
- Dar cumplimiento estricto de lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) y las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales (ETAS) derivadas de dicho PGAS específicamente en lo relativo a comunicación social,

manejo de potenciales reclamos y conflictos, reasentamiento de la población asentada en el terreno de la PTAR.

Responsable en Salud y Seguridad Ocupacional

Atribuciones y responsabilidades

- El Responsable en Salud y Seguridad Ocupacional deberá estar disponible durante todo el desarrollo de la obra en particular para interactuar con los representantes de la Fiscalización en Seguridad, la Supervisión del proyecto y con terceros que pudieran generar reclamos y/o conflictos a causa de afectaciones relativas a seguridad ocupacional y/o de terceros. Su afectación y permanencia en la zona de obras será total.
- Dar cumplimiento y verificar que el personal a cargo de la obra de cumplimiento a las medidas establecidas en el PPM – Protección de la Salud y Seguridad de Terceros y el PPM – Protección de la Salud y Seguridad Ocupacional.
- Elaborar el Plan de Contingencias (PCON) de acuerdo a lo establecido en los Documentos de Licitación del proyecto. El Contenido del Plan contemplará las previsiones generales mencionadas en el PPM – Contingencias. Dicho Plan deberá ser presentado a la Unidad de Gestión Ambiental y Social, en su carácter de Supervisión Ambiental – Social, 15 días antes del inicio de las obras para su aprobación
- Brindar apoyo en caso de contingencias relacionadas a la salud y seguridad ocupacional y de terceros.