

**CORPORACIÓN NACIONAL PARA EL DESARROLLO
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**

Fideicomiso del Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo

NUEVA SEDE DE FACULTAD DE VETERINARIA

Vialidades e Infraestructura – 2do Paquete De Obras.





Rev.	Fecha/Emitido	Revisado	Aprobado	Comentarios
Original	21/02/2017	GS	DF	Emisión Original

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. GENERALES	2
2.1. REPLANTEO ALTIMÉTRICO.....	2
2.2. PORTONES	2
3. VIALIDAD.....	3
3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	3
3.2. SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	3
3.3. PLAN DE TRABAJO	4
3.4. OBRAS VIALES	4
3.4.1. SUPERESTRUCTURA DE LA CALZADA EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS.....	4
3.4.2. SUPERESTRUCTURA DE LA CALZADA EN PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.....	5
3.4.3. CORDONES SIMPLES Y CORDONES CUNETA	17
3.4.4. SENDAS PEATONALES DE HORMIGÓN PEINADO	17
3.4.5. RAMPAS DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL	18
3.4.6. REVESTIMIENTO CON TEPES DE SUELO PASTO	19
3.5. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES	19
3.5.1. MEZCLA ASFÁLTICA	19
3.5.2. HORMIGÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO	22
3.5.3. CALIDAD DEL ACERO A UTILIZAR EN PASADORES Y BARRAS DE UNIÓN.....	25
3.5.4. COMPUESTOS LÍQUIDOS PARA LA FORMACIÓN DE MEMBRANAS DE CURADO	25
3.5.5. SELLADOR DE JUNTAS.....	25
3.5.6. HORMIGÓN PARA CORDÓN Y CORDÓN CUNETA	25
3.6. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL, VERTICAL Y ELEMENTOS DE ENCARRILAMIENTO	26
3.7. CONTROL DE CALIDAD	27
3.7.1. PAVIMENTOS FLEXIBLES.....	27
3.7.2. PAVIMENTOS RÍGIDOS	28
4. ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO	29
4.1. GENERALIDADES	29
4.2. MATERIALES	29
4.3. ENCOFRADOS	30
4.4. ARMADURAS	31
4.4.1. HIERROS DOBLADOS Y GANCHOS.....	32
4.4.2. EMPALMES	32
4.4.3. SEPARACIÓN DE LOS HIERROS.....	32
4.4.4. RECUBRIMIENTO.....	32
4.4.5. COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS	32
4.5. PREPARACIÓN DEL HORMIGÓN.....	33

4.5.1. COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN	34
4.5.2. CANALIZACIONES Y PASES.....	35
4.5.3. TRANSPORTE	35
4.5.4. TEMPERATURA DEL HORMIGÓN.....	35
4.5.5. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN	35
4.5.6. JUNTAS DE HORMIGONADO	36
4.5.7. HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO	37
4.5.8. HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO	37
4.5.9. CURADO DEL HORMIGÓN	38
4.5.10. DESENCOFRADO Y DESCIMBRADO.....	38
4.5.11. APUNTALAMIENTO DE SEGURIDAD.....	39
4.5.12. ENSAYOS	40
4.5.13. DEFECTOS Y VICIOS DE LA ESTRUCTURA	40
4.6. FUNDACIONES	40
5. MEMORIA ELECTROMECAÁNICA DE EQUIPAMIENTO	43
5.1. INTRODUCCIÓN	43
5.2. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR.....	43
5.3. PRODUCTOS.....	43
5.3.1. REQUERIMIENTOS GENERALES DE LOS EQUIPOS	43
5.3.2. BULONES DE ANCLAJE	44
5.3.3. BULONES Y TUERCAS	44
5.3.4. EMBALAJE Y ENVÍO	45
5.3.5. RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y VIGILANCIA DEL MATERIAL EN LOS DEPÓSITOS DE LA OBRA...	45
5.3.6. INSTALACIÓN	45
5.4. ESPECIFICACIONES OBRA ELECTROMECAÁNICA.....	46
5.4.1. ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES	46
5.4.2. VÁLVULA DE RETENCIÓN	47
5.4.3. JUNTAS DE DESARME AUTO PORTANTE.....	48
5.4.4. VÁLVULA ESCLUSA	48
5.4.5. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO	49
5.4.6. EQUIPO DE DETECCIÓN DE NIVEL	50
5.5. ELECTROBOMBAS AGUA POTABLE Y NO POTABLE.....	51
5.5.1. ELECTROBOMBA AGUA POTABLE	52
5.5.2. ELECTROBOMBA AGUA NO POTABLE	53
5.5.3. SISTEMA DE BOMBEO DESDE DEPÓSITO INFERIOR AL SUPERIOR	54
6. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA Y DE DATOS	55
6.1. OBJETO.....	55
6.1.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	55
6.1.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES	55
6.1.3. ETAPABILIDAD	56
6.2. RED DE MEDIA TENSION	56
6.2.1. PUESTO DE CONEXIÓN Y MEDIDA (PCYM)	56
6.2.2. SUBESTACIÓN INTERIOR.....	56

6.2.3.	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL LOCAL	58
6.2.4.	TERMINACIONES EXTERIORES; ADECUACIÓN E INTEGRACIÓN AL MEDIO AMBIENTE.....	63
6.3.	RED DE BAJA TENSIÓN	63
6.3.1.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES.....	63
6.3.2.	TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN	64
6.3.3.	GRUPO GENERADOR.....	67
6.4.	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	71
6.5.	RED DE CORRIENTES DÉBILES	71
6.5.1.	SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO	71
6.5.2.	CENTRAL DE INCENDIO.....	82
6.5.3.	INSTALACIÓN TELEFÓNICA Y CABLEADO DE DATOS	90
6.5.4.	SISTEMA WI-FI	95
6.5.5.	COMPONENTES DE RED.....	95
6.5.6.	SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA DATOS.....	97
6.5.7.	CCTV.....	103
6.5.8.	CÁMARAS.....	109
6.5.9.	RED DE DATOS	110
6.5.10.	UPS	111
6.5.11.	PUESTOS DE MONITOREO.....	111
6.5.12.	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y CAPACITACIÓN.....	112
7.	INCENDIO.....	113
7.1.	INTRODUCCIÓN.....	113
7.2.	EQUIPOS Y ACCESORIOS.....	113
7.3.	DISTRIBUCIÓN DE TOMAS DE AGUA E HIDRANTES	113
7.4.	CAUDALES Y PRESIONES REQUERIDOS.....	114
7.5.	CAÑERÍAS DE DISTRIBUCIÓN (DESDE LA SALIDA DE LAS BOMBAS).....	114
7.5.1.	CAÑERÍAS	114
7.5.2.	SOPORTE DE LAS CAÑERÍAS	114
7.5.3.	PINTURA DE LAS CAÑERÍAS.....	115
7.6.	SALA DE BOMBAS	115
7.6.1.	BOMBA PRINCIPAL	115
7.6.2.	BOMBA JOCKEY	116
7.6.3.	MOTORES DE LAS BOMBAS	116
7.6.4.	PANELES DE ALIMENTACIÓN Y CONTROL DE LAS BOMBAS.....	116
7.6.5.	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DE LA SALA DE BOMBAS	116
7.6.6.	CAÑERÍAS DE CENSADO DE PRESIÓN.....	117
7.6.7.	TANQUE HIDRONEUMÁTICO	117
7.6.8.	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y ACCESORIOS DE SALA DE BOMBAS.....	117
7.7.	HIDRANTES DE INCENDIO	117
7.8.	PRUEBAS Y ENTREGA DEL SISTEMA	117
8.	MEMORIA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO DE PAISAJISMO.....	118
8.1.	REPLANTEO	118
8.2.	EXCAVACIÓN.....	118

8.3. CONTROL DE HORMIGAS	118
8.4. PLANTACIÓN Y ENTUTORADO	119
8.4.1. ÁRBOLES	119
8.4.2. ARBUSTOS	119
8.5. COLOCACIÓN DE MULCH	119
8.6. COLOCACIÓN DE CÉSPED	119
8.7. EJEMPLARES A PROVEER	120
9. MEMORIA DE MANTENIMIENTO DEL PROYECTO	123
9.1. RIEGO	123
9.2. NUTRICIÓN	123
9.3. CONTROL DE MALEZAS	123
9.4. CONTROL DE TUTORES	124
9.5. PODA	124
9.6. MANEJO DEL CÉSPED	124
9.6.1. CORTE DE CÉSPED EN EL ÁREA CIRCUNDANTE A LOS EDIFICIOS, PATIOS Y CANCHA DE FÚTBOL.	124
9.6.2. RIEGO DEL CÉSPED	124
10. NORMAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	125
10.1. GENERALIDADES	125
10.2. NORMATIVA Y REGLAMENTACIONES	125
10.3. PLAN DE GESTIÓN DEL OBRADOR	126
10.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD	127
10.5. GESTIÓN DE RESIDUOS	128
10.5.1. EFLUENTES LÍQUIDOS	128
10.5.2. RESIDUOS SÓLIDOS	130
10.6. CONTROL DE RUIDOS, POLVOS Y VIBRACIONES	132

1. INTRODUCCIÓN

A continuación se presentan las Especificaciones Técnicas para la realización de las obras de Infraestructuras de la Nueva Sede de Facultad de Veterinaria.

La Universidad de la República (UDELAR), a través del Fideicomiso del Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo (POMLP), cuyo fiduciario es la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND), se encuentra desarrollando el proyecto de la Nueva Sede de la Facultad de Veterinaria, en un predio

En particular, en los siguientes apartados se presentan las Especificaciones Técnicas para cada una de las Infraestructuras involucradas:

- Proyecto Vial;
- Proyectos de Eléctrica, Alumbrado y Corrientes Débiles;
- Infraestructura Hidráulica (Abastecimiento, Saneamiento y Riego);
- Sistemas de Extinción de Incendios;
- Proyecto de Parquización y Paisajismo.

El proyecto realizado contempla la ejecución completa de las Vialidades, así como la Infraestructura Hidráulica, Eléctrica y de Combate de Incendio, para dar servicio a los Edificios e Instalaciones de la Nueva Sede de la Facultad de Veterinaria.

Esta primera componente de obras implica en términos generales, la pavimentación parcial de las calles 1 y C, las obras civiles de la subestación 2 y Puesto de Conexión y Medida. Se incluye la plantación de árboles y plantas en el perímetro del predio, en el acceso norte y en el cantero de la Av. Central.

Se incluye el equipamiento de las subestaciones, el puesto de conexión y medida, los equipos de control y presurización de los tanques de agua, de la perforación existente y los pozos de bombeo.

2. GENERALES

2.1. REPLANTEO ALTIMÉTRICO

Todos los niveles del proyecto están referidos al cero Wharton. A los efectos del replanteo altimétrico se deberán considerar la red de mojones principales construidos en la etapa de Proyecto Ejecutivo.

Los puntos de referencia anteriormente citados deberán ser materializados sobre elementos duraderos y de forma que sean fácilmente visibles (umbrales de puerta, columnas de alumbrado, etc.)

La utilización de otro procedimiento para el replanteo altimétrico deberá contar con la aprobación expresa de la Supervisión de Obra.

2.2. PORTONES

Los portones se instalarán conforme a las siguientes indicaciones:

- Portón corredizo con bastidor y marco de hierro tubular calibre 2 mm
- Altura: 2,20 m
- Largo: 4,00 m
- Ruedas de acero galvanizado con rodamientos blidados
- Centrador superior en bronce
- Rejas internas de hierro de 16 mm, separado cada 13 cm.
- Deberá tener terminación superficial acorde a los requerimientos, con pintura electrostática. Color a definir con la Supervisión de Obra y el Responsable de Proyecto.

1 portón: Acceso Norte (Entrada y Salida).

3. VIALIDAD

3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Esta sección refiere a la pavimentación de la Nueva Sede de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de la república.

A modo de resumen esta primera componente comprende:

- Pavimentación con mezcla asfáltica de la Calle Calle N° 01 (Este) y la Calle C en el tramo que va desde la Calle N° 01 hasta la progresiva 0+111,01.

3.2. Siglas y abreviaturas

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente
DNV	Dirección Nacional de Vialidad
DO	Supervisión de Obra
EESV	Especificaciones del Equipamiento para Seguridad Vial
ETCM	Especificaciones Técnicas Complementarias y/o Modificativas del Pliego de Condiciones para la Construcción de Puentes y Carreteras de la Dirección Nacional de Vialidad (versión de agosto de 2003)
IM	Intendencia de Montevideo
MA	Manual Ambiental para el Sector Vial
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
MVOTMA	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
NUSHV	Normas Uruguayas de Señalización Horizontal y Vertical
NSO	Norma de Señalización de Obra
PV	Pliego de Condiciones para la Construcción de Puentes y Carreteras de la Dirección Nacional de Vialidad
UNIT	Instituto Uruguayo de Normas Técnicas

3.3. Plan de trabajo

El Contratista propondrá al Contratante un plan de trabajo, con sus correspondientes zonificaciones y señalización de obra, que atienda a un avance por tramos, de forma de permitir procedimientos constructivos correctos.

El Contratista dispondrá de 14 días calendario a partir del momento de comienzo de la obra para presentar el plan de trabajo, debiendo presentar una actualización mensual dentro de los 7 días anteriores al comienzo de cada mes. En caso de incumplimiento en tiempo o forma con la presentación del plan de trabajo o sus actualizaciones, el Contratante podrá aplicar la multa correspondiente.

3.4. Obras viales

Los perfiles transversales y las estructuras de los pavimentos se ajustarán a lo indicado en las láminas del proyecto.

Desde el punto de vista estructural se definieron 2 tipos de pavimentos: asfalto para las calles en general y hormigón para la zona de carga y descarga de animales infecciosos y Calle D.

En esta primera componente se realizará el tendido de la carpeta asfáltica de las calles 1 (Este) y Calle C (parcialmente) y se completará la colocación de cordones simples y cordones cuneta.

Donde corresponda y de acuerdo con el orden señalado a continuación se realizarán los siguientes trabajos:

3.4.1. Superestructura de la calzada en pavimentos asfálticos.

El pavimento consta de una capa de subbase y una capa de base, ambas capas granulares de 0,20 m de espesor cada una y una capa de rodadura de carpeta asfáltica de 9 cm de espesor.

En todos los casos, para la ejecución de una capa superior se deberá contar con la aprobación explícita del Contratante del trabajo inmediato inferior. Las reparaciones que hubiera que realizar a un trabajo anterior, como requisito previo a ejecutar la obra siguiente, corresponderán al Contratista, no siendo objeto de pago directo, considerándose sus costos incluidos en los demás rubros de la obra.

Sobre la capa de base granular se ejecutará un riego de imprimación y posteriormente un riego de adherencia previo a la ejecución de la base negra.

Una vez terminadas y aprobadas las capas de base, se ejecutará la capa de mezcla asfáltica de forma de obtener las secciones indicadas en la lámina VI-ST01.

Se construirá la capa de rodadura de mezcla asfáltica con los espesores indicados, en acuerdo con lo dispuesto en la sección 7 de las ETCM.

La fórmula de mezcla asfáltica deberá presentarse quince días antes de preverse el inicio de las obras asfálticas.

Estos trabajos se pagarán a los precios establecidos en los siguientes rubros, según corresponda:

- 2.2.1 Mezcla asfáltica para base negra (ton)
- 2.2.2 Mezcla asfáltica para carpeta de rodadura (ton)
- 2.2.3 Ejecución de tratamiento bituminoso de imprimación (m2)
- 2.2.4 Ejecución de tratamiento bituminoso de adherencia (m2)
- 2.2.8 Suministro, transporte y elaboración de cemento asfáltico (ton)
- 2.2.9 Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas (m3)

3.4.2. Superestructura de la calzada en pavimentos de hormigón.

El pavimento consta de una capa de subbase y una capa de base, ambas capas granulares de 0,15 m de espesor cada una y una capa de hormigón de 20 cm de espesor.

En todos los casos, para la ejecución de una capa superior se deberá contar con la aprobación explícita del Contratante del trabajo inmediato inferior. Las reparaciones que hubiera que realizar a un trabajo anterior, como requisito previo a ejecutar la obra siguiente, corresponderán al Contratista, no siendo objeto de pago directo, considerándose sus costos incluidos en los demás rubros de la obra.

Una vez terminadas y aprobadas las capas de base, se ejecutará la capa de pavimento de hormigón de forma de obtener las secciones indicadas en la lámina VI-ST01.

3.4.2.1. Pavimento de Hormigón

Luego de aprobada la capa de base granular se procederá a construir el pavimento de hormigón de espesor indicado en las secciones transversales tipo.

Integran estas Especificaciones Particulares las “Especificaciones Técnicas para la Construcción de Pavimentos de Hormigón en Caminos y Calles” (año 1976) del Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA), con las aclaraciones y modificaciones que siguen.

- Toda referencia en las Especificaciones ICPA a subrasante se entenderá que corresponde a la capa superior de base.
- Toda referencia a Especificaciones ICPA se entenderá que corresponde a dichas Especificaciones con las modificaciones aquí establecidas.

3.4.2.2. Juntas

Las juntas se construirán de acuerdo a las características, forma y dimensiones determinadas en la lámina VI-DT02.

Las juntas transversales de contracción serán colocadas perpendiculares al eje de la calzada y en general cada 4,0 m). Se harán juntas de dilatación en los puntos de entrada y salida de las curvas y en puntos especiales (empalmes, etc.) como se indica en la lámina VI-DT02.

Los pasadores de las juntas de contracción y dilatación y las barras de unión de las juntas de articulación tendrán las dimensiones y separaciones indicadas en las láminas del proyecto.

Los pasadores serán recubiertos en la mitad de su longitud con un baño antiadherente, antes de proceder al hormigonado.

Serán previamente montados en soporte tipo canasto que asegure la perfecta ubicación, alineación e inamovilidad del pasador durante las operaciones de colado del hormigón, el que deberá ser propuesto por el Contratista y aprobado por la Supervisión de Obra.

La distancia de los pasadores y de las barras de unión extremas hasta el borde del paño no será superior a la mitad de la separación entre pasadores establecida en el proyecto.

No se admitirá reducción de diámetro ni aumento en la separación de los pasadores por mejoramiento de la calidad del acero empleado.

3.4.2.3. Canasto para pasadores

Se utilizarán canastos para pasadores según la propuesta adjunta en la lámina VI-DT02 (Revised Standard Plan RSP P12 revisión 2009 – Estado de California, Estados Unidos) u otro que deberá aprobar la DO.

3.4.2.4. Niveles y pendientes

El pavimento de hormigón deberá ser construido a los niveles fijados en el proyecto u ordenados por la D O. La aprobación de los moldes colocados establecida en el artículo 5.2.5 de las Especificaciones ICPA o de la línea guía de las pavimentadoras autopropulsadas no exime al Contratista de esta obligación.

La DO podrá rechazar aquellas partes del pavimento en que las cotas a las que ha sido construido difieran en más de un centímetro con los niveles fijados, o cuando la pendiente en la superficie difiera, en valor absoluto, en más de 0.3 % (tres por mil), o en valor relativo en más de 20% por defecto o por exceso, de las establecidas en el proyecto de acuerdo a los niveles fijados en el mismo.

En tal caso se procederá en la forma establecida en el ítem correspondiente a Criterios de aceptación y reconstrucción.

3.4.2.5. Contenido de partículas pulverulentas finas

El contenido de material pulverulento deberá ser suficiente para asegurar la cohesión y evitar la exudación excesiva del hormigón recomendándose un valor de 380 a 400 kg/m³.

Se entiende por material pulverulento de un hormigón a “la suma, en masa, de las partículas de cemento, las adiciones minerales pulverulentas, ya sean activas o no, y la fracción de los agregados que pasan el tamiz IRAM 300µm” (Reglamento Argentino CIRSOC 201)

Se recomienda que la exudación este entre el 1 y 2% de acuerdo a la norma IRAM 1604.

3.4.2.6. Limitaciones ambientales del hormigonado

La fabricación y la colocación del hormigón deberán suspenderse cuando haya una iluminación natural insuficiente, a menos que se instale un sistema de alumbrado artificial aprobado por la DO.

Las operaciones de fabricación y colocación del hormigón tendrán que ser suspendidas de inmediato a criterio de la DO, cuando el viento o la lluvia perjudiquen el resultado de la operación, a menos que el Contratista haya previsto un techo adecuado y estable de protección contra dichos elementos atmosféricos.

El hormigonado en tiempo caluroso (cuando la temperatura ambiente a la sombra supere los 30°C) o frío se regirá por las siguientes condiciones:

a) Hormigonado en tiempo caluroso

- Cuando la temperatura del aire ambiente llegue a 30°C, se procederá a rociar y humedecer los moldes y encofrados y el suelo de fundación, con agua a la menor temperatura posible.
- Además, las pilas de árido grueso se mantendrán permanentemente humedecidas, las operaciones de colocación y terminación se realizarán con la mayor rapidez posible, y el curado se iniciará tan pronto el hormigón haya endurecido suficientemente como para que las superficies expuestas de las estructuras no resulten afectadas por el tipo de curado adoptado. Asimismo, las tuberías de agua y las de transporte del hormigón por bombas, lo mismo que el tambor de la hormigonera, se mantendrán a la sombra o se aislarán térmicamente y se pintarán con pintura blanca.
- Cuando la temperatura del hormigón llegue a 30°C se adoptarán medidas inmediatas para enfriar el agua de mezclado y el árido grueso, de modo que la temperatura del hormigón sea menor de 30°C. Al efecto podrá emplearse hielo para reemplazar parte del agua de mezclado. El hielo deberá haberse licuado al finalizar el mezclado del hormigón.
- Las medidas más importantes que deberán adoptarse con referencia a lo establecido en el punto anterior son: 1) humedecimiento de la superficie de apoyo de la calzada, 2) reducción de la temperatura del hormigón, si es posible a menos de 15°C, 3) rociado de la superficie total de las losas terminadas con agua en forma de niebla, especialmente durante las primeras horas posteriores al momento de su terminación, o cubrirlo completamente, tan pronto como sea posible, con arpilleras húmedas, 4) reducción del tiempo transcurrido entre el momento de terminación de las losas y el principio del curado, y 5) colocación de toldos y barreras capaces de evitar la incidencia directa de los rayos solares y del viento sobre la calzada.
- Cuando la velocidad de evaporación del agua del hormigón desde la superficie de las losas estimada en función de: 1) La temperatura del aire ambiente en el lugar de construcción de la calzada y en el momento de colocación del hormigón; 2) la humedad relativa ambiente, 3) la temperatura del hormigón fresco en el momento de su colocación y 4) la velocidad del viento, se aproxima a 1,0 kg/m²/hora, deberán extremarse las medidas para evitar una evaporación excesiva, que pueda producir la fisuración plástica de las losas

recién terminadas y una reducción de resistencia del hormigón en el espesor próximo a la superficie.

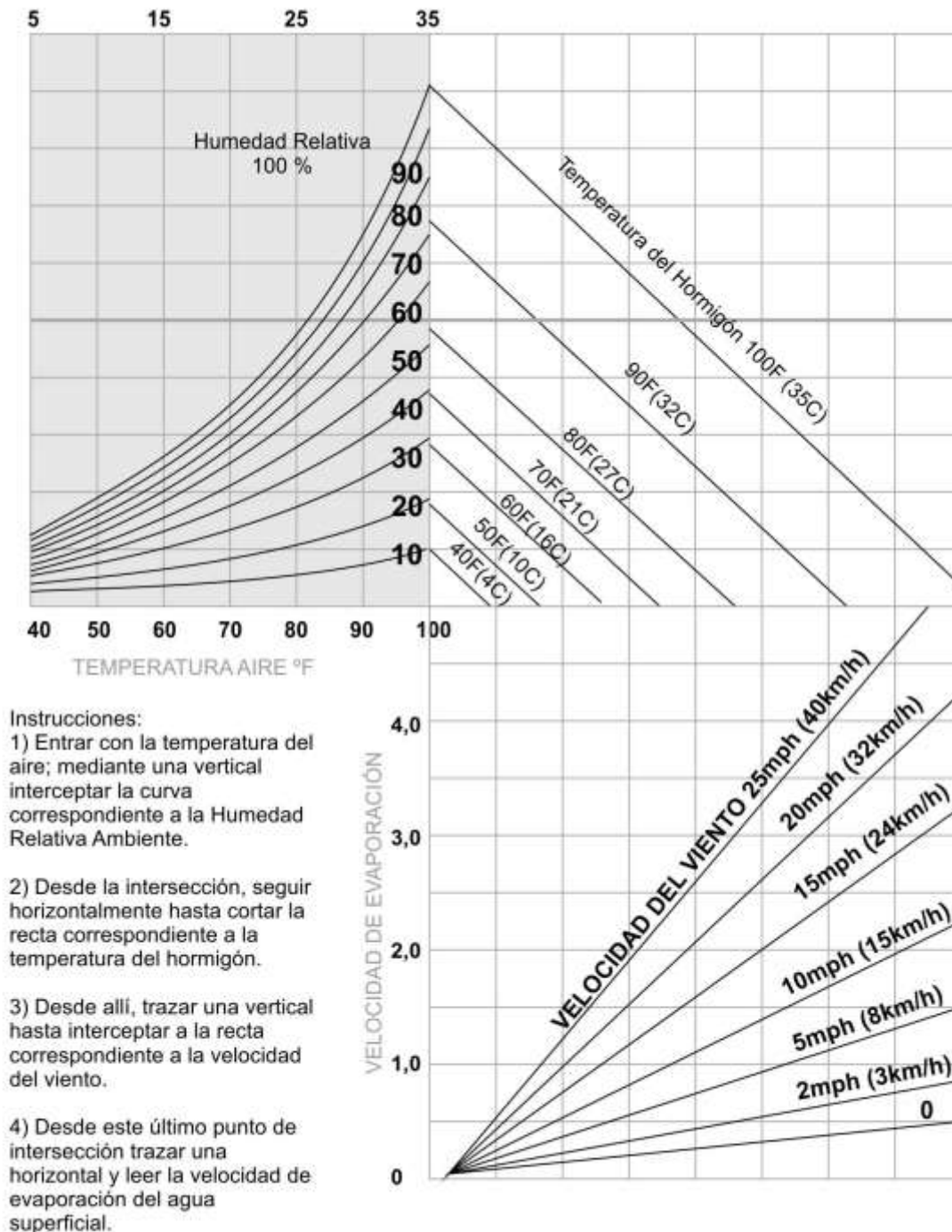
- En tiempo caluroso, el hormigón no contendrá aditivos aceleradores ni cemento de alta resistencia inicial. Previa autorización de la DO, el hormigón podrá contener un retardador del tiempo de fraguado inicial que cumpla las especificaciones establecidas en la norma IRAM 1663.
- Si las condiciones de temperatura ambiente son críticas (superiores a 32°C), sólo se hormigonará al atardecer o durante la noche. Las superficies no encofradas de hormigón fresco se mantendrán continuamente humedecidas mediante riego con agua en forma de niebla, arpilleras húmedas u otros medios adecuados, durante 24 a 48 horas después de la colocación.
- El agua de curado no tendrá una temperatura menor de 10°C respecto de la del hormigón y se extremarán los cuidados y precauciones para obtener un buen curado húmedo.
- Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente después del mezclado, sea mayor de 30°C, se suspenderán las operaciones de colocación.
- Todo hormigón cuya calidad o resistencia hayan resultado perjudicados por la acción de las altas temperaturas será demolido y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna, de acuerdo a lo indicado en el artículo 3.3.2.16 Criterios de aceptación y reconstrucción.
- Los gastos adicionales en que pueda incurrirse para realizar las operaciones de elaboración del hormigón y de ejecución de la calzada en tiempo caluroso, son por cuenta exclusiva del Contratista.

b) Nomograma para predecir la posibilidad de fisuración plástica

Efecto de la temperatura del aire y del hormigón, de la humedad relativa ambiente y de la velocidad del viento, sobre la velocidad de evaporación del agua exudada del hormigón fresco acumulada sobre la superficie de la estructura.

El nomograma permite estimar gráficamente la velocidad de evaporación del agua superficial, para distintas condiciones climáticas y temperaturas del hormigón. Si la velocidad de evaporación es del orden de 1,0 kg/m²/hora deben adoptarse inmediatas precauciones para tratar de evitar que se produzca la “fisuración plástica”.

Ilustración 3-1 Nomograma para predecir la posibilidad de fisuración plástica



c) Hormigonado en tiempo frío

- El hormigón sólo podrá ser colocado en obra si la temperatura del aire, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, es igual o mayor de 5°C y en ascenso. En esas

condiciones, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación estará comprendida entre 10°C y 25°C.

- El Contratista estudiará y arbitrará los medios necesarios para lograr la efectiva protección inicial del hormigón fresco contra la acción de las bajas temperaturas.
- Todo hormigón cuya calidad o resistencia hayan resultado perjudicados por la acción de bajas temperaturas, será demolido y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna, de acuerdo a lo indicado en el artículo 3.3.2.16 Criterios de aceptación y reconstrucción.
- Los gastos adicionales correspondientes a la elaboración, colocación y protección del hormigón en tiempo frío, son por cuenta exclusiva del Contratista.

3.4.2.7. Terminación final de la superficie

Se realizará un texturizado superficial del pavimento mediante rastra de arpillera o el paso de un peine o rastrillo en sentido longitudinal al tránsito.

La superficie deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

El texturizado se aplicará mientras el concreto aún se encuentra en estado plástico, pudiéndose aplicar los siguientes métodos:

a) Terminación con rastra de arpillera

- El tipo de arpillera debe tener un peso mínimo de 500 g/m².
- El borde de la arpillera que se arrastra necesita estar cargado con una pesada carga de mortero para producir el estriado longitudinal deseado sobre la superficie.
- Las estrías deben ser uniformes en su apariencia y tener entre 1,5 mm y 3 mm de profundidad.

b) Terminación con peine o rastrillo

- Aplicada en forma longitudinal al eje del pavimento.
- Los surcos o ranuras deben ser uniformemente separados y tener entre 1,5 y 3 mm de profundidad.
- Se sugiere dientes asimétricos con espaciamiento aleatorio entre 10 y 57 mm.

La profundidad media de la textura superficial, determinada por la técnica volumétrica (parche de arena), según la norma ASTM E-965, deberá estar comprendida entre 0,60 mm y 0,90 mm.

3.4.2.8. Aserrado de juntas

Se monitoreará el momento óptimo de aserrado. Dentro del tiempo establecido por la ventana de aserrado, se iniciará el aserrado de las juntas de contracción comenzando con la junta de más edad. Se comenzará luego en el sentido en que se efectúe el hormigonado aserrando las juntas

de contracción que delimiten 3 (tres) losas, de manera de constituir juntas de control que hagan improbable la aparición de grietas. Inmediatamente después de aserradas las juntas de control se cortarían las juntas de contracción intermedias. Por último se aserrarán las juntas longitudinales.

3.4.2.9. Curado

Inmediatamente después que las operaciones de acabado y texturizado hayan sido completadas, la superficie entera del nuevo hormigón colocado será curada con una membrana impermeable en base solvente.

Fallas en el suministro de los materiales para curado y la falta de agua serán causales de suspensión de las operaciones de tendido. El hormigón no será expuesto por más de media hora durante el periodo de curado.

El líquido a utilizar cumplirá lo especificado en el ítem correspondiente a Compuestos líquidos para la formación de membranas de curado.

Condiciones de aplicación de las membranas impermeables en base solvente:

- a) La aplicación se iniciará tan pronto hayan finalizado las operaciones de terminación superficial de la calzada no siendo necesario que desaparezca el agua de la superficie.
- b) El compuesto se aplicará uniformemente sobre toda la superficie expuesta del pavimento, incluyendo las superficies laterales de los bordes, a razón de 200 a 300 cm³/m² dependiendo de las condiciones ambientales (contenido de humedad y velocidad del viento)
- c) La aplicación se realizará a presión, mediante un equipo pulverizador mecánico autopropulsado, capaz de atomizar completamente el producto y aplicarlo en forma de niebla fina sobre la calzada, sin dañar la superficie. El equipo rodará sobre los moldes laterales, sobre la subrasante exterior a los bordes de la calzada o sobre pavimentos adyacentes. El depósito a presión que contiene el compuesto estará provisto de un agitador mecánico efectivo, que funcionará en forma continua durante todo el tiempo de aplicación del producto, y de un dispositivo que permita medir con precisión la cantidad del compuesto consumido.
- d) La boquilla rociadora tendrá una pantalla protectora contra la acción del viento, y se moverá mecánicamente de uno a otro borde del pavimento. Inmediatamente antes de transferir el compuesto desde el envase de fábrica al depósito ubicado en el equipo rociador, se agitará el compuesto en el envase de fábrica para asegurar una consistencia y dispersión uniformes del pigmento en el compuesto líquido.
- e) El avance del equipo se realizará en forma tal que las zonas rociadas por la boquilla en los movimientos de ida y de vuelta entre uno y otro borde del pavimento, se superpongan en el 50% del ancho rociado en cada pasada de modo que, en cada lugar, la superficie de la calzada quede cubierta por dos capas del compuesto produciendo una película continua y uniforme.

- f) La operación de rociado se realizará poniendo especial cuidado en obtener una película continua, libre de defectos y perforaciones y un buen sellado de las superficies y aristas de la calzada. No se permitirá el goteo, pérdidas del producto sobre la superficie del pavimento, ni otras deficiencias que puedan afectar la uniformidad de su aplicación.
- g) Después de 30 minutos del momento de su aplicación, el compuesto debe haber endurecido. Las superficies cubiertas con el compuesto recibirán la máxima protección durante por lo menos 10 días (período de curado contados a partir del momento de aplicación, con el fin de evitar la rotura o eliminación de la membrana). Si después de la aplicación del compuesto y antes de que el mismo haya secado suficientemente como para resistir el daño, lloviese o la membrana resultara perjudicada por cualquier causa antes de los 10 días de curado establecidos, se procederá a cubrir inmediata y nuevamente la superficie, en la forma y con la cantidad de compuesto especificada.
- h) Variante en el plazo de curado: Si la DO lo cree conveniente, de acuerdo con los resultados de los ensayos pertinentes sobre muestras moldeadas del hormigón de la calzada, podrá autorizarse la disminución del tiempo de curado hasta 7 días.
- i) No se permitirá el paso de equipos, vehículos ni peatones sobre la membrana, excepto en zonas restringidas y siempre que se adopten medidas especiales de protección que impidan la rotura de la misma. La protección consistirá en no menos de 0,10 m de suelo o de otro material adecuado, capaz de impedir la destrucción de la membrana por el tránsito. Dicha protección no se aplicará hasta tanto la membrana haya secado completamente, y será eliminada una vez finalizado el período de curado.
- j) Para prever el caso de posibles inconvenientes en el equipo rociador, el Contratista dispondrá en obra de un equipo de emergencia o de suficiente cantidad de arpillera y provisión de agua, o de película de polietileno, como para realizar un curado húmedo, o con la película citada en las condiciones establecidas por estas especificaciones, mientras dure la emergencia.
- k) La aplicación del compuesto no debe realizarse mientras llueva, ni en el caso en que la superficie de la calzada se proteja contra la acción de las bajas temperaturas mediante escapes de vapor de agua.
- l) Si por cualquier causa se demorara la aplicación del compuesto, excediendo el momento preciso indicado en el inciso a, la superficie de la calzada se rociará con agua en forma de niebla, nunca en forma de lluvia, o se cubrirá con una arpillera húmeda, o con una película de polietileno, hasta el momento que se inició la aplicación del compuesto líquido.

3.4.2.10. Cantidad de muestras

Se sustituye el artículo 6.2.4 de las Especificaciones ICPA referente a cantidad de muestras, por las siguientes condiciones:

De cada tramo a aprobar se extraerán como mínimo 6 testigos, y se deberá extraer por lo menos un testigo cada 200 m². La ubicación de los puntos de extracción de testigos a ensayar será indicada por la DO.

3.4.2.11. Espesor medio

Se sustituye el artículo 6.3.2 de las Especificaciones ICPA referente al espesor medio por las siguientes condiciones:

- El espesor medio de un tramo (em) resultará de promediar las alturas individuales de los testigos que se consideren para su recepción.
- Cuando se presentaren valores superiores al 110% del espesor teórico exigido, intervendrán en el promedio reducidos a ese valor como máximo.
- Para que el tramo sea susceptible de recepción, el espesor medio del mismo no deberá ser menor que el 95% del espesor teórico (espesor establecido en el proyecto).
- Cuando el espesor medio obtenido resulte menor que el indicado precedentemente, se considerará que el tramo no cumple con la exigencia de espesor por lo que corresponde su rechazo y su demolición.
- Aun cuando el espesor medio obtenido resulte mayor o igual que el 95% del espesor teórico, pero alguno de los testigos tenga una altura inferior al 90% del espesor teórico, se podrá dividir la zona a recibir en tramos más reducidos, repitiéndose en cada uno de ellos la extracción de testigos en las condiciones y cantidad anteriormente indicados para analizar las posibilidades de recepción de cada uno de los nuevos tramos de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.

3.4.2.12. Resistencia media del tramo

Se sustituye el artículo 6.4.3 de las Especificaciones ICPA referente a resistencia media por las siguientes cláusulas:

- La resistencia media del tramo (R_m) resultará de promediar los valores de resistencia, obtenidos mediante ensayo de los testigos extraídos para su recepción.
- Para ser aceptada dicha resistencia media, no deberá ser menor que el 90% de la resistencia teórica exigida en estas especificaciones (R_t).
- $R_m > 0,90.R_t$
- Cuando la resistencia media obtenida, resulte menor o igual que la indicada precedentemente, se considerará que el tramo no cumple lo exigido por lo que corresponderá su rechazo por falta de resistencia y su demolición.
- Aun cuando la resistencia media obtenida no resulte menor que la indicada precedentemente, pero alguno de los testigos haya tenido una resistencia no mayor al 80% de la resistencia teórica exigida, se podrá dividir la zona a recibir en tramos más reducidos, repitiéndose en cada uno de ellos la extracción de testigos en las condiciones y cantidad anteriormente indicados para analizar las posibilidades de recepción de cada uno de los nuevos tramos de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.

3.4.2.13. Criterios de aceptación y reconstrucción

Se anulan los artículos 6.5.2, 6.5.3 y 6.5.4 de las Especificaciones ICPA y se sustituye por los siguientes:

a) Aceptación sin descuento

El pavimento de un tramo será aceptado y su liquidación se realizará de acuerdo al precio ofertado por el Contratista si cumple las siguientes condiciones:

- La capacidad de carga de la calzada ($C = R_m \cdot e \cdot m^2$) deberá ser igual o mayor que el producto $R_t \cdot e \cdot t^2$, siendo R_t la resistencia teórica de rotura a compresión exigida y e el espesor fijado en el proyecto.
- Las losas no deberán presentar fisuras.

b) Aceptación con descuento

El pavimento de un tramo será recibido y su liquidación se realizará con descuento corrigiendo el precio ofertado por el Contratista de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Si la capacidad de carga de la calzada (C) estuviera comprendida entre $R_t \cdot e \cdot t^2$ y $0,90 \cdot R_t \cdot e \cdot t^2$ el pavimento del tramo será aceptado, pero su pago se realizará con descuento, a cuyos efectos el precio ofertado por el Contratista será corregido multiplicándolo por el factor:
- $I = (R_m \cdot e \cdot m^2 / R_t \cdot e \cdot t^2)^2$
- Si una o más losas del tramo presentan pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud (menores a 0,50 m) y que no penetren más de 0,01 m a la superficie de las losas, el pavimento del tramo será aceptado, pero su pago se realizará con descuento, a cuyos efectos el precio ofertado por el Contratista será corregido multiplicándolo por el factor:
- $I = 0,8$
- No podrán coexistir para un mismo tramo las fallas descriptas, en caso que esto suceda el tramo no será recibido y corresponderá su rechazo. En caso que se dé otra combinación de fallas los descuentos serán acumulables.

3.4.2.14. Tramos rechazados

El pavimento de un tramo no será recibido y corresponderá su rechazo debiendo ser demolido por el Contratista y reconstruido en la forma y condiciones indicadas en “Reconstrucción de tramos rechazados” si se cumple una o más de las siguientes condiciones:

- Capacidad de carga de la calzada (C) inferior a $0,90 \cdot R_t \cdot e \cdot t^2$
- Contiene losas que presentan fisuras no admisibles (longitud mayor a 0,50 m y penetración mayor a 0,01 m).
- Contiene losas que presentan fisuras menores de 0,01 m y de longitud menor a 0,50 m y la capacidad de carga de la calzada (C) es inferior a $R_t \cdot e \cdot t^2$

a) Revisión de tramos rechazados

- Notificado el Contratista del pago con descuento o rechazo del pavimento de un tramo, podrá solicitar dentro de un plazo de 5 días a partir de la notificación que se divida el tramo en varios tramos parciales formado cada uno de ellos por pavimento continuo, los que serán considerados independientemente a los efectos de su recepción.
- Se realizarán nuevos ensayos en las condiciones y cantidad anteriormente indicados para analizar las condiciones de recepción de cada uno de los nuevos tramos de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.
- La definición de pavimento de aceptación, de aceptación con descuento y de rechazo que resulte de esta nueva división de tramos será inapelable.
- La longitud mínima de los subtramos será indicada por la DO.

b) Reconstrucción de tramos rechazados.

Los pavimentos rechazados deberán ser demolidos por el Contratista conjuntamente con sus cordones, si los tuviera, y reconstruidos de acuerdo al proyecto. La zona a demoler y reconstruir estará delimitada por las juntas efectuadas en el pavimento. La reconstrucción del pavimento rechazado y sus cordones, así como su demolición, el transporte y depósito del producto de la demolición en lugar y forma adecuados a juicio de la DO serán obligaciones del Contratista y no serán objeto de pago alguno.

El pavimento y cordones reconstruidos se recibirán, computarán y pagarán en la forma indicada en estas especificaciones.

3.4.2.15. Sellado de juntas de pavimentos de hormigón con materiales a base de siliconas.

a. Preparación de las juntas

Todas las juntas que se sellarán deberán estar limpias y secas. Las juntas formadas deberán limpiarse vigorosamente para remover cualquier sustancia suelta, residuos de compuestos de fraguado o cualquier otro material extraño.

Las juntas que se ensuciaron o contaminaron desde la construcción o en la aserrada deberán limpiarse con escobilla de acero, aserrarse o lavarse con agua a alta presión.

Justo antes de instalar el respaldo todas las juntas deberán soplar con aire comprimido a una presión de por lo menos 90 psi.

b. Instalación del cordón de respaldo

Después de la limpieza final, el material de respaldo deberá ser instalado a una profundidad apropiada.

La profundidad se mide desde la superficie del camino hasta la parte más alta de cordón de respaldo.

El material de respaldo se podrá instalar a mano o mediante un sistema de rodamiento.

c. Instalación del sellante

El sellante se deberá bombear directamente desde el tambor original o introducirlo a la junta mediante una pistola aplicadora manual. Será de tipo autonivelante. La boquilla deberá desplazarse en forma continua por la junta empujando el sellante hacia adelante para formar una capa uniforme.

En la figura siguiente se ilustra un ejemplo de correcta construcción para una junta de boca ancha.

Factor de forma: $FF = \text{Espesor}/\text{Ancho}$

FF siliconas = 0.5

Ilustración 3-2 Instalación del sellante

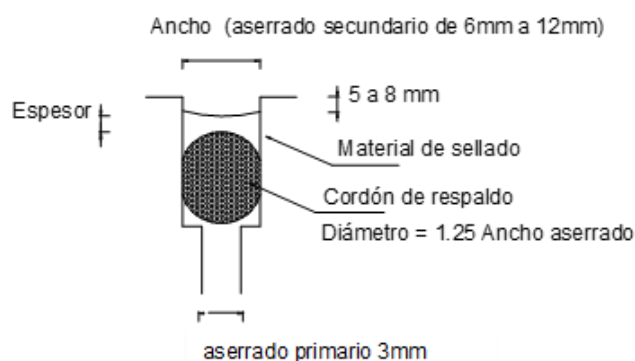


Tabla 3-1 Requisitos para el sellado de la junta con silicona

Ancho de junta (mm)	Espesor del material (mm)	Profundidad aserrado secundario (mm)	Diámetro cordón de respaldo (mm)
6.4	6.4	22.3	9.5
9.5	6.4	25.4	12.7
12.7	6.4	28.6	15.9
19.0	9.5	31.8	22.3
25.4	12.7	57.2	31.8

3.4.2.16. Medición y pago

Se sustituye el texto del artículo 8.2 de las Especificaciones ICPA por el siguiente:

Con respecto a la medición de la superficie del pavimento se aclara lo establecido en el artículo 8.1 de las Especificaciones ICPA de que en el caso de que existan cordones en el borde del pavimento estos no serán incluidos en dicha medida.

Si el pavimento se libera al tránsito antes de los 28 días el Contratista será responsable por los daños que se produzcan en el mismo debido a una falta de resistencia.

De aparecer fisuras después de aceptado el pavimento y nunca antes de los 28 días, se deberá evaluar su extensión y severidad, y en el caso de que no comprometan la resistencia, la durabilidad, ni la funcionalidad del pavimento el Contratista deberá aplicar un procedimiento de reparación que la DO aprobará previamente.

De no ser posible su reparación o no ser exitosa la misma deberán demolerse y reconstruirse las losas comprometidas.

El costo de la reparación y/o reconstrucción de las losas y cordones será por cuenta del Contratista.

3.4.3. Cordones simples y cordones cuneta

Donde se indica en las láminas, se construirán cordones simples y cordones cuneta de acuerdo a los detalles de la lámina VI-DT01, coincidente con el detalle típico contenido en el plano N° 594/96 del servicio de estudios y proyectos viales de la IM.

Se apoyarán sobre una capa de base cementada y serán de hormigón simple. El hormigón cumplirá lo establecido en el ítem Hormigón para cordón simple y cordón cuneta.

Estos trabajos se pagarán a los precios establecidos en los siguientes rubros, según corresponda:

2.2.7 Cordones de hormigón simple (ml)

2.2.10 Cordón cuneta tipo (ml)

3.4.4. Sendas peatonales de hormigón peinado

Una vez aprobadas las obras en la calzada se procederá a la construcción de la base granular de apoyo de los pavimentos de las veredas.

La base se realizará con un material granular de 10 cm de espesor que cumpla con lo especificado en el ítem correspondiente a Material granular CBR \geq 60%. La Dirección de la Obra podrá, cuando lo estime necesario, hacer los cateos o ensayos para comprobar estas características.

Las sendas peatonales se realizarán en hormigón peinado, de 0,08 m de espesor, con juntas cada 2,0 m en todos los casos.

El terreno que alojará al hormigón será preparado y compactado en una extensión que exceda 30 cm a los bordes del pavimento. Por lo menos 3 horas antes de la colocación del hormigón el subsuelo estará limpio de materiales sueltos y deberá humedecerse con agua.

Una vez colocado en los moldes o cajas metálicas, se nivelará y se espolvoreará con cemento y se realizará un reglado mediante el uso de guías metálicas. Luego de realizado el mismo, se procederá con la terminación, pasando ligeramente un “regla de alambre” con dientes metálicos sobre la superficie, con una profundidad de entre 3 y 5 mm como máximo, abarcando todo el ancho de la superficie a texturizar. Al momento de realizar este “peinado” se deberá cuidar que el hormigón no esté aún lo suficientemente fresco como para fluir hacia los surcos abiertos por el peine. Se pondrá especial atención en que se produzca un buen fraguado. Para ello la superficie se protegerá del sol conservándose mojada por un período de 7 días mínimo o cubriéndola tan pronto sea posible por un período de 10 días si la temperatura desciende a menos de 5°C.

Previo a la ejecución del primer paño del primer tramo de pavimento a ejecutar, el Contratista realizará un pavimento de muestra, donde la DO indique y que someterá a su aprobación, a los efectos de constituirse, luego de aprobado, en el estándar de diseño a seguir según las especificaciones de la presente memoria. Esta operación deberá repetirse las veces necesarias, hasta efectivizarse la aprobación del terminado y del “peinado” por la DO.

La terminación del pavimento deberá mantener características homogéneas a lo largo de toda el área a pavimentar, sin rebarbas ni imperfecciones. La DO deberá supervisar la correcta ejecución del mismo en sus distintos tramos, no pudiendo el contratista continuar con el siguiente tramo previa aprobación de la DO de la ejecución del tramo anterior.

Se preverán juntas de dilatación de acuerdo a lo indicado en planos; las que se realizarán de 1 cm de ancho por una profundidad igual al espesor del pavimento. Su indicación formará parte de la solicitud de aprobación de replanteo que el Contratista remita a la DO.

Los paños entre juntas se delimitarán en su realización con espuma de poliestireno expandido, y rellenarán con asfalto en caliente, teniendo especial cuidado de no manchar el pavimento, debiendo ser su terminación impecable. Las juntas de dilatación se realizarán cada 2 m, en el sentido perpendicular al cordón y contra el cordón.

Estos trabajos se pagarán a los precios establecidos en los rubros:

2.2.5 Base granular con CBR \geq 60% con transporte (m3)

2.2.11 Pavimento de hormigón peinado de 8 cm (m2)

3.4.5. Rampas de Accesibilidad Universal

A los efectos de asegurar la accesibilidad, se ejecutarán Rampas de Accesibilidad Universal de hormigón en los lugares indicados en las láminas, las cuales deberán tener un ancho mínimo de 1,20 m y una pendiente longitudinal máxima de 12%, con los correspondientes rebajes de cordón necesarios y pavimentos táctil de alerta antes y después de la misma conformados mediante la colocación de baldosas de cemento estampado de dimensiones 0.40x0.40x0.03m color amarillo, de acuerdo a lo indicado en la lámina VI-DT01.

Las rampas se localizaran en los sectores indicados en la lámina VI-PG01 y se conformaran de acuerdo a la norma UNIT 200-2013.

Estos trabajos se pagarán a los precios establecidos en los rubros:

2.2.12 Rampa de Accesibilidad Universal (c/u)

3.4.6. Revestimiento con tepes de suelo pasto

En el espacio comprendido entre las calle y las sendas peatonales, donde indique la DO y luego de realizadas las tareas de pavimentación, se recubrirán los taludes con tepes de pasto, los que se colocarán sobre una capa de suelo de 0,07 m de espesor.

Los trabajos y los materiales necesarios se pagarán a los precios establecidos en el siguiente rubro:

2.2.6 Recubrimiento con tepes (m2)

3.5. Especificaciones de materiales

3.5.1. Mezcla Asfáltica

La mezcla asfáltica deberá cumplir con una deformación máxima menor a 6 mm en el ensayo de resistencia a deformación plástica de la norma NLT 173/01 con una presión de ensayo de rueda de 9 kgf/cm².

Este ensayo se realizará sobre probetas moldeadas en laboratorio en la instancia de aprobación de la dosificación de la mezcla y sobre probetas extraídas del pavimento en la instancia del tramo de prueba establecido en la cláusula 7.7.1 de las ETCM y en la instancia de las verificaciones periódicas establecidas en cláusula 7.7.2 de las ETCM.

Se deberá recabar para conformar una base de datos, la velocidad de deformación de cada probeta en el intervalo 105 a 120 minutos (V 105/120). Se recomienda que esa deformación no supere 20 μ m/minuto.

Se modifica la redacción de las cláusulas 7.2.1, 7.3.2 y 7.6.1 de las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad vigentes a agosto de 2003 de la siguiente forma:

- 7.2.1. El agregado grueso a utilizar deberá ser obtenido por trituración de roca sana.
Los materiales que pasen el tamiz Nº 4 (UNIT 4.760) serán una mezcla obtenida de la trituración de roca sana, arena natural y finos provenientes de material granular natural. Los finos provenientes de material granular natural deberán ser no plásticos y tener un equivalente de arena no inferior a 45. La Inspección podrá exigir el zarandeo de la arena natural si fuere constatada la presencia de materias extrañas en el yacimiento.
La mezcla de agregados para base negra estará integrada en un 80% como mínimo de partículas provenientes de trituración de roca sana. El contenido máximo de arena estará limitado al 8%.
La mezcla de agregados para carpeta de rodadura estará integrada en un 100% de partículas provenientes de trituración de roca sana.

- ❑ 7.3.2. Los cementos asfálticos cumplirán con el tipo AC 20 – tabla 2 establecido en la norma AASHTO M – 226.

Los cementos asfálticos que no cuenten con un certificado del fabricante avalando el cumplimiento de la especificación indicada precedentemente serán rechazados, no pudiendo ser incorporados a la obra.

Las mezclas asfálticas realizadas con cementos asfálticos que no satisfagan la especificación indicada durante los ensayos de control realizados posteriormente serán rechazadas.

- ❑ 7.6.1. Cuando la obra incluya dos capas de mezcla asfáltica, el Contratista deberá: a) colocar la capa de base negra desde los extremos más alejados de la obra hacia la planta asfáltica, b) colocar la capa de rodadura en un período no superior a las 4 jornadas de haber colocado la capa de base negra, cuidando de realizar dicho tendido en dirección hacia el extremo de la obra de forma que el tránsito de obra no pase por la capa de base negra.

Se modifican los siguientes artículos del “Pliego General de Obras Públicas (Texto corregido de 1989)”, que quedarán redactados de la siguiente forma:

- ❑ Se modifica el artículo E-2-1-5 de la Sección VI – Mezclas asfálticas quedando redactado: “No se permitirá la ejecución de capas de mezclas bituminosas, si la temperatura del aire medida a la sombra fuera inferior a 5 °C. Esta exigencia se elevará a 8 °C en caso de que la capa a ejecutar tenga un espesor compactado inferior a 5 cm.”
- ❑ Se modifica el artículo F-2-1-1 de la Sección VI – Mezclas asfálticas quedando redactado: “Previamente a la medición de las obras ejecutadas y al trámite de su liquidación, la Supervisión de Obra deberá formular su aceptación, para lo que se subdividirá previamente la obra en secciones de tres mil seiscientos metros cuadrados (3.600 m2) por vía de circulación.”
- ❑ Se modifica el artículo F-3-1-3 de la Sección VI – Mezclas asfálticas quedando redactado: “A los efectos de determinar el espesor y densidad en obra, en cada capa y faja de mezcla asfáltica ejecutada de cada sección, se procederá como se indica a continuación:
- ❑ Se considerará como lote a la superficie de tres mil seiscientos metros cuadrados (3.600 m2) ó a la fracción construida en la jornada, en una sola capa de mezcla asfáltica.
- ❑ Se extraerán testigos de cuatro pulgadas de diámetro en puntos ubicados aleatoriamente, a razón de un testigo cada 360 metros cuadrados, en un número no inferior a tres, los cuales no podrán estar ubicados en la faja de treinta centímetros delimitadas por los bordes externo e interno del lote analizado.
- ❑ A los efectos de la aceptación o rechazo de los trabajos, se podrá dividir el lote en dos únicos sublotes, los cuales deberán ser continuos y tener un área mínima del 30% del lote original.

Para el cálculo del espesor promedio se procederá en la forma siguiente:

- ❑ Se calculará el promedio P1, de todos los valores individuales de espesor, obtenidos.
- ❑ Los valores individuales obtenidos superiores a 1,1 P1 se considerarán para los cálculos ulteriores con éste último valor, y, con estos valores corregidos y los restantes, se calculará finalmente el espesor promedio Pm de cada sección.”
- ❑ Se modifica el artículo F-4-2 de la Sección VI – Mezclas asfálticas quedando redactado: “Durante la ejecución de cada una de las fajas y capas mencionadas en el artículo F-3-1-3 se moldeará una probeta por cada 600 metros cuadrados (600 m2) pavimentados, con la técnica de moldeo y compactación indicadas según la norma UY M-3-89.

Se moldearán como mínimo seis probetas por jornada, correspondientes a dos muestras diferentes de la mezcla asfáltica ejecutada. En caso de que se trabaje solamente media jornada, el mínimo de probetas será de tres.

Se determinará el peso específico Bulk de las probetas ejecutadas, según la norma UY M-5-89 ó UY M-6-89 según corresponda.

Se determinará el promedio aritmético del peso específico de las probetas, que constituirá el peso específico de referencia de laboratorio a los efectos de las recepciones en obra.

El peso específico promedio, logrado en obra, en cada lote y en cada sección, determinado sobre las probetas extraídas según lo previsto en el artículo F-3-1-3 se ajustará a las siguientes condiciones:

- ❑ Capas de rodadura de espesor menor o igual a 5 cm tendrán densidad mayor o igual al 97% del promedio de referencia de laboratorio correspondiente a la misma superficie.
- ❑ Capas de rodadura de espesor mayor a 5 cm tendrán densidad mayor o igual al 98% del promedio de referencia de laboratorio correspondiente a la misma superficie.
- ❑ Capas de base, intermedias o de regularización, tendrán densidad mayor o igual al 97% del promedio de referencia de laboratorio correspondiente a la misma superficie.
- ❑ En ningún caso se admitirán valores individuales menores a 96%.”
- ❑ Se modifica en el artículo F-4-3 de la Sección VI – Mezclas asfálticas, las tolerancias máximas en los porcentajes en peso, respecto de la mezcla total, quedando:

Tabla 3-2 Tolerancia máxima en los porcentajes en peso, respecto de la mezcla total

Porcentaje de ligante bituminoso
± 0,3%

Tabla 3-3 Tolerancia máxima en los porcentajes en peso, respecto de la mezcla de árido

Tamiz 4760 o	Tamices menores del UNIT	Tamiz UNIT 74
--------------	--------------------------	---------------

mayores	4760, excepto el UNIT
± 6%	± 5%
	± 2%

Se modifica el siguiente artículo de las “Especificaciones Técnicas Complementarias y/o Modificativas del Pliego General de Obras Públicas (Texto corregido de 1989)”, que quedará redactado de la siguiente forma:

- ❑ Se modifica el artículo 7-8-3 quedando redactado: “Cuando se alcancen las exigencias de compactación, se hará el pago según las condiciones que se indican:
- ❑ Capas de rodadura de espesor menor o igual a 5 cm, capas de base, intermedias o de regularización:

Compactación	Porcentaje de pago
Igual o mayor a 97%	100%
Mayor o igual a 96% y menor a 97%	88% al 99% proporcionalmente al porcentaje de compactación

- ❑ Capas de rodadura de espesor mayor a 5 cm:

Compactación	Porcentaje de pago
Igual o mayor a 98%	100%
Mayor o igual a 97% y menor a 98%	88% al 99% proporcionalmente al porcentaje de compactación
Mayor o igual a 96% y menor a 97%	75%

Se modifica en la tabla de la cláusula 7.4.1 de las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad vigentes a agosto de 2003, el tamaño máximo nominal para la capa de rodadura, que debe ser de $\frac{3}{4}$ ” para espesores de la capa mayores o igual a 5 cm.

Los agregados gruesos para mezclas asfálticas deberán cumplir un Índice de lajas menor o igual a 25% para capa de rodadura e Índice de lajas menor o igual a 30% para capas de base negra, según la norma de Índice de lajas IRAM 1687.

3.5.2. Hormigón para la construcción del pavimento

La presente especificación técnica se refiere a las condiciones de calidad exigibles al hormigón de cemento portland destinado a la construcción del pavimento.

Integran estas Especificaciones Particulares las “Especificaciones Técnicas para la Construcción de Pavimentos de Hormigón en Caminos y Calles” (año 1976) del Instituto del Cemento Portland Argentino (en adelante ICPA), con las aclaraciones y modificaciones que siguen.

Toda referencia en las Especificaciones ICPA a subrasante se entenderá que corresponde a la capa superior de base.

Toda referencia a Especificaciones ICPA se entenderá que corresponde a dichas Especificaciones con las modificaciones aquí establecidas.

3.5.2.1. Resistencias

La resistencia teórica de rotura a compresión del hormigón a que hacen referencia las Especificaciones ICPA será el valor requerido para obtener una resistencia característica a tracción por flexión no inferior 45 kg/cm² prevista en el proyecto. El valor de compresión será fijado de acuerdo a lo establecido en el artículo siguiente. Todas las resistencias indicadas corresponden a una edad de 28 días.

3.5.2.2. Contenido de cemento portland y resistencia a la flexo-tracción

El Contratista deberá presentar un estudio de la dosificación previa del hormigón de acuerdo a lo establecido en el artículo F-2 de la Sección III del PV, incluyendo el análisis de la resistencia a la flexión con igual número de probetas que las indicadas para el estudio de la resistencia a compresión, las que serán preparadas y ensayadas de acuerdo a las normas UNIT MN 79, 101 y 55. Dicha dosificación debe ser realizada con la finalidad de obtener un hormigón que se encuentre dentro de las condiciones especificadas:

1. Asegure una resistencia característica a los 28 días no inferior a 45 kg/cm² y ningún valor individual menor de 36 kg/cm².
2. Asegure una resistencia cilíndrica característica a compresión a los 28 días no inferior a 310 kg/cm².
3. Tenga un contenido de cemento portland que no sea inferior a 330 kg, por metro cúbico de hormigón.
4. Asentamiento para pavimentación con molde 0,05 m \pm 0,015 m, con molde deslizante 0,02 m \pm 0,005 m

Dicho estudio incluirá además, mediante los resultados de ensayos realizados haciendo variar las proporciones de la mezcla, una correlación entre resistencias a compresión y a flexión a los 28 días. Dicha correlación se obtendrá graficando las resistencias a flexión y a compresión para una misma dosificación.

Luego de realizados varios ensayos se establecerá la curva de mínimos cuadrados que se aproxime a estos valores así graficados. El valor de la resistencia teórica a compresión será el que surja de interceptar la curva mencionada con la recta correspondiente a la resistencia teórica a flexión igual a 45 kg/cm².

Con la base de estos resultados y de los ensayos complementarios que se entienda necesario hacer realizar al Contratista para completar el informe (se incluirá la ejecución de una canchada con el equipo de fabricación, mezclado y tendido de la cual se extraerán probetas que se ensayarán), se fijará la resistencia teórica de rotura a los 28 días, a que se refiere el artículo precedente, y que servirá de base para el control de la resistencia del hormigón colocado en la obra y para la definición exacta del contenido del cemento.

Los valores mencionados de resistencia y cantidad de cemento podrán sufrir variaciones, que deberá aprobar la Supervisión de Obra, durante la ejecución de la obra, basándose en una correlación diaria entre resistencia a flexión media y compresión media.

El Contratista al presentar la dosificación del hormigón deberá tener en cuenta la pérdida de resistencia a los 28 días que se constata en las probetas caladas en el pavimento con respecto a las obtenidas en el hormigón fresco para un mismo pastón. Por este motivo se recomienda al Contratista trabajar con valores de resistencia superiores a los indicados anteriormente para tener un margen de seguridad a escala de obra.

La aprobación por parte de la Supervisión de Obra de la dosificación del hormigón no exime al Contratista de cumplir con la resistencia a los 28 días anteriormente indicadas.

3.5.5.3 Contenido total de aire

El contenido total de aire natural o intencionalmente incorporado al hormigón fresco será de $3,5 \pm 1$ % en volumen según la norma ASTM C-231.

3.5.2.3. Aditivos

Cualquier material que se añada al hormigón deberá ser aprobado por la Supervisión de Obra. El Contratista presentará al Director de Obra los registros certificados de laboratorio donde se muestre que los aditivos a emplear están dentro de los requisitos de calidad exigidos; igualmente se harán ensayos con muestras tomadas por la Supervisión de Obra del material propuesto.

a. Incluidores de aire

Deberán cumplir la norma ASTM C-260. Los incluidores de aire y los reductores de agua son compatibles.

b. Aditivos químicos

Aditivos tales como reductores de agua, retardadores de fraguado o acelerantes de fraguado deberán cumplir la norma ASTM C-494.

3.5.2.4. Dosificación por peso y compactación por vibración

Todo hormigón a colocar en la obra deberá ser dosificado por peso y su compactación deberá ser realizada por vibración.

3.5.3. Calidad del acero a utilizar en pasadores y barras de unión

Los pasadores de las juntas de contracción y dilatación serán varillas lisas de acero normal con límite de fluencia mayor o igual a 2200 kg/cm² ACERO AL 220 (UNIT34:95).

Las barras de unión de las juntas de articulación serán barras corrugadas de acero especial con límite de fluencia mayor o igual a 4200 kg/cm² ACERO ADM 420 (UNIT 968:95) o ACERO ADN 420 (UNIT 843:95).

3.5.4. Compuestos líquidos para la formación de membranas de curado

El compuesto líquido será opaco y de color blanco, y cumplirá las condiciones que se establecen en las especificaciones técnicas contenidas en la norma IRAM 1675. No se empleará compuesto líquido alguno si antes no ha sido ensayado con resultado satisfactorio y aprobado por la DO. El producto se entregará en obra listo para su empleo. En ningún caso será diluido ni alterado en obra en forma alguna. En el momento de su aplicación estará perfectamente mezclado con el pigmento uniformemente dispersado en el vehículo. Cuando deba ser aplicado con bajas temperaturas y su viscosidad sea demasiado elevada para una colocación satisfactoria, se lo calentará en baño de agua hirviendo sin que el producto sobrepase la temperatura de 35° C.

El Contratista podrá presentar otra alternativa de curado que cumpla los fines descritos y deberá contar con la aprobación previa de la DO. En la aplicación de la alternativa se cumplirá las recomendaciones que indique el fabricante del producto.

3.5.5. Sellador de juntas

El material de sellado de las juntas serán de siliconas y deberá cumplir con la norma ASTM D 5893 con excepción de la Elongación de rotura que se elevan a más de 1200% y tendrá que ser previamente aprobado por la DO.

Se utilizarán imprimadores de acuerdo con los requerimientos del fabricante del mismo.

Las caras de las juntas deberán tener su superficie limpia, libre de polvo y partículas sueltas.

Previo a la aplicación del material de sellado se colocará un cordón de respaldo de material compresible constituido por un cilindro de espuma de polietileno u otro material compatible con la silicona que cumpla la misma función. El diámetro de este cordón deberá ser como mínimo un 25% mayor que el ancho de la junta.

La relación entre espesor y ancho de sellado así como la profundidad mínimo por debajo del borde superior de la junta serán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

En el caso de que los bordes de la junta se encuentren dañados por astillamientos y otra causa, se repararán mediante el empleo de mortero a base de resina epoxi y arena fina.

3.5.6. Hormigón para cordón y cordón cuneta

El hormigón a utilizar corresponde al tipo C27.5, de 275 Kg/cm² de resistencia característica a compresión a los 28 días.

Las proporciones de agua, cemento, agregado fino, agregado grueso, necesarias para preparar el hormigón serán determinadas por el contratista mediante los ensayos previos correspondientes.

Todas las propuestas de dosificación, características de los materiales a emplear y procedimientos constructivos, quedarán supeditadas a la aprobación por parte de la DO, quien podrá exigir al contratista modificación de cualquiera de ellas si lo considerara necesario. El contenido de cemento portland no será inferior a 325 kg/m³.

Rigen las especificaciones constructivas de la IM en tanto no contradigan a las presentes.

3.6. Señalización horizontal, vertical y elementos de encarrilamiento

Para la realización de los trabajos, el Contratista se ajustará a lo establecido en las ECTM, vigentes, Normas de Señalización del MTOP, Especificaciones para el Equipamiento de Seguridad Vial y Láminas Tipo de la DNV.

La señalización horizontal y vertical a ejecutarse deberá ser clase 2, de acuerdo a las especificaciones establecidas en la Norma Uruguaya de Señalización.

La demarcación de pavimentos se ejecutará con pintura termoplástica de aplicación en caliente de 3mm de espesor. Las líneas se demarcarán de 10 cm de ancho.

El Contratista deberá hacerse cargo de la ejecución de todos los trabajos de señalización horizontal, incluido el pre-marcado de eje, bordes y zonas de adelantamiento prohibido, los cuales se consideran prorrateados entre los rubros de demarcación. La ejecución de las marcas deberá ajustarse a los criterios establecidos en la Norma Uruguaya de Señalización Horizontal. La DO deberá aprobar los trabajos de pre-marcado previo a la ejecución definitiva de las marcas.

La recepción definitiva de tachas se realizará a los doce meses de la recepción provisoria, independientemente de los plazos de recepción de obra. A los doce meses se exigirá un 80% como mínimo de tachas presentes y que provean adecuada visibilidad al usuario. No se aceptarán a efectos de la recepción definitiva tachas quebradas.

La recepción definitiva de la demarcación de pavimentos se celebrará conjuntamente con la recepción definitiva de la obra.

Estos trabajos se pagarán a los precios establecidos para los rubros:

- 2.3.1 Poste metálico para señales instalado (c/u)
- 2.3.2 Señal clase II instalada (sin poste) (m2)
- 2.3.3 Línea de eje aplicado en caliente (m2)
- 2.3.4 Superficies aplicadas en caliente (m2)
- 2.3.5 Cruce peatonal sobreelevado (c/u)
- 2.3.6 Poste para señal instalado (m3)

3.7. Control de calidad

3.7.1. Pavimentos flexibles

Ensayos a realizar:

- Análisis de testigos
- Granulometría
- Peso específico del agregado grueso y absorción
- Índice de lajas y agujas
- Durabilidad en sulfato de sodio
- Equivalente de arena
- Ensayo de Los Ángeles
- Ensayo Marshall
- Ensayo de densidad máxima

Los ensayos correspondientes serán realizados con la frecuencia indicada en el PV y las ETCM de la DNV. Para ello se tomarán muestras del material del acopio a la salida de la trituradora y/o en los de la planta asfáltica. La presentación de resultados favorables será condición necesaria para la Certificación de los trabajos.

El fabricante del ligante asfáltico debe anexar al remito de entrega del material un certificado de calidad en el que conste que se han realizado los ensayos correspondientes al tipo de material de que se trate.

La DO tomará muestras del material de cada remito. En caso de dudas las enviará al LATU para realizar los ensayos que considere necesarios.

La Supervisión de Obra debe verificar, antes del comienzo de los trabajos, la fórmula de la mezcla asfáltica propuesta por la empresa Contratista. Esta deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Granulometría de los componentes
- Porcentaje en que entra cada componente
- Granulometría de la mezcla
- Vacío de agregados minerales
- Porcentaje óptimo de ligante asfáltico
- Estabilidad
- Estabilidad remanente
- Fluencia
- Relación estabilidad/fluencia
- Densidad máxima de la probeta
- Densidad Rice
- Vacíos
- Porcentaje de ligante absorbido
- Porcentaje de ligante efectivo

3.7.2. Pavimentos rígidos

Ensayos a realizar:

- Granulometría
- Absorción y peso específico del agregado grueso
- Índice de las y agujas
- Ensayo de Los Ángeles
- Durabilidad en sulfato de sodio
- Consistencia
- Ensayos de compresión y flexotracción

Los ensayos correspondientes serán realizados con la frecuencia indicada en el PV y las ETCM de la DNV. Para ello se tomarán muestras del material del acopio a la salida de la trituradora y/o en los de la planta de hormigón.

El fabricante del cemento Portland debe anexar al remito de entrega del material un certificado de calidad en el que conste que se han realizado los ensayos correspondientes al tipo de material de que se trate.

La Supervisión de Obra debe verificar, antes del comienzo de los trabajos, la fórmula de la dosificación del hormigón propuesta por la empresa Contratista. La misma deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Granulometría de los componentes
- Porcentaje en que entra cada componente
- Granulometría de la mezcla
- Cantidad de agua
- Cantidad de cemento
- Relación agua/cemento
- Consistencia
- Densidad de la probeta
- Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días

4. ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

4.1. GENERALIDADES

La ejecución de las obras en hormigón estructural (en masa y armado) se hará de acuerdo a lo que establecen los planos y planillas correspondientes, la presente memoria y en todo lo que no estuviera debidamente indicado en las anteriores, se procederá conforme a las especificaciones establecidas por la Supervisión de Obra y a las normas del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT) que correspondan u otras normas reconocidas.

Si para la realización del trabajo fuera necesario modificar algunas de las especificaciones indicadas en los planos, planillas y memorias, el Contratista está obligado a hacerlo previa verificación técnica que someterá a la aprobación de la Supervisión de Obra.

El contratista está obligado a realizar por su cuenta el replanteo de la estructura, sometiéndolo posteriormente a la aprobación de la Supervisión de Obra.

4.2. MATERIALES

Los materiales como cementos, áridos, agua y aditivos se ajustarán, además de lo expresado en los ítems anteriores, a las especificaciones establecidas en la Memoria Constructiva General del Ministerio de Transportes y Obras Públicas en el capítulo C- sección 7.0 y en la UNIT 1050-2001 u otras normas reconocidas.

El acero estructural a emplear será armadura pasiva con acero conformado dureza natural grado ADN 500 según UNIT 843 y 968.

En los planos de proyecto se indican las características de los hormigones. En la tabla siguiente, se presentan las características para los hormigones de uso general no especificados.

	En general
Resistencia característica a 28 días: f_{ck} (Mpa) (UNIT 972)	25
Cantidad mínima de cemento (kg/m ³)	275
Tamaño máximo del árido (mm)	40 *
Máx. relación agua/cemento	0,60
Tipo de ambiente (EHE 2008)	II a
Consistencia del hormigón	Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)	5 +/-2
Compactación	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Normal

Se exigirá, previo a su empleo realizar los ensayos de las cantidades de ejemplares que tengan representación estadística significativa en coordinación y eventual presencia de la Supervisión de Obra, utilizando los mismos materiales y/o dosificaciones que proponga el Contratista emplear en las obras, no permitiéndose su utilización hasta obtener un resultado satisfactorio.

Los resultados de ensayos de resistencia esperados a 28 días podrán ser anticipados a partir de ensayos a 7 días en la medida que a partir de ensayos anteriores se corrobore una correlación significativa.

Durante la ejecución de la obra, y a efecto de los controles pertinentes, se tomarán ejemplares de ensayo, de aquellas canchadas que la Supervisión de Obra indique, según norma vigente. Los ensayos se efectuarán en el Instituto de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería y Agrimensura y serán a costo del Contratista.

4.3. ENCOFRADOS

En lo que respecta a la construcción de todas las obras de hormigón visto, el Contratista deberá presentar el proyecto de encofrado correspondiente a fin de ser aprobado por la Supervisión de Obra previamente al llenado. Esta inspección no exime al Contratista de la responsabilidad por el correcto funcionamiento del sistema durante su utilización.

Todos los moldes deberán estar contruidos de modo que sean impermeables para el mortero y tendrán la resistencia necesaria para soportar (con las deformaciones toleradas) el hormigón fresco, una sobrecarga prudencial, las vibraciones producidas por el tránsito en la distribución del hormigón, los efectos del compactado, en sus condiciones más desfavorables a tales efectos. La Supervisión de Obra queda facultada para ordenar la corrección o refuerzo de los moldes o aún la suspensión de los trabajos, en caso que durante el llenado se comprobasen movimientos o fugas importantes de material, deformaciones, etc.

El encofrado deberá construirse prolijamente, rechazándose todos los que no reflejen una mano de obra adecuada. Deberán cumplir con las tolerancias establecidas en normas reconocidas.

Las dimensiones interiores de los moldes estarán de acuerdo con las de las piezas a construir y tendrán superficies lisas.

Se exigirá para todos los moldes la utilización de encofrados metálicos o contrachapados fenólicos. Se podrá admitir como variante el empleo de tablas de madera de primera para encofrado de primera, sin uso, de canto cepillado y caras planas.

Las piezas metálicas podrán ser reutilizadas en la medida en que su estado de conservación no atente contra la correcta ejecución de los distintos elementos estructurales.

Las piezas de madera deberán ser nuevas. El reuso de las mismas solo será permitido en aquellos casos en que su estado de conservación (superficie, geometría, etc.) asegure la calidad exigida para cada elemento estructural.

El desapuntalado de estructuras de hormigón deberá ser autorizado por la Supervisión de Obra, previéndose los apuntalados auxiliares que correspondan.

Cuando se usen alambres para asegurar moldes y armaduras de tal modo que éstos queden en la masa del hormigón, se tomará la precaución de, una vez quitados los moldes, cortar los alambres a una profundidad de 1cm. de la superficie del hormigón. Los agujeros serán cuidadosamente rellenados con mortero del mismo tipo al empleado en el hormigón.

Previamente al llenado, los moldes y juntas de hormigonado se limpiarán cuidadosamente. A estos efectos se dispondrán oportunas aberturas u orificios de limpieza. Todos los moldes se mojarán abundantemente por ambos lados antes de colocarse el hormigón.

La Supervisión de Obra exigirá que se aplique sobre los moldes desmoldante, a efectos de impedir la adherencia. Cuando se empleen moldes ya usados, deberán limpiarse y rectificarse perfectamente.

En caso de lluvia o exposición prolongada de los encofrados a la intemperie, se procederá a una nueva nivelación y control del acañamiento previamente al llenado. De cualquier manera, como medida precautoria, se verificará, previamente al llenado, la seguridad del conjunto del encofrado.

Se darán las contraflechas que correspondan según las exigencias especificadas en los planos particulares y las indicaciones que imparta la Supervisión de Obra a los efectos que la estructura terminada tenga los niveles adecuados.

En los casos que el hormigón no vaya revocado sino pintado o simplemente visto, se utilizarán encofrados de contrachapado fenólico sin uso (o metálicos, o tabla de primera) y se tendrá un especial cuidado en evitar la formación de rebabas o crestas y desniveles por defectuosa fabricación o colocación de los encofrados.

Si aún tomadas las precauciones anteriores, la terminación se juzgare incorrecta, se procederá al tratamiento de las superficies mediante uso de los siguientes procedimientos:

1. Uso de piedras abrasivas. En caso que quedaran huecos o poros, éstos deberán ser rellenados con un mortero especial que imite perfectamente el hormigón en base a cemento pórtland gris, cemento pórtland blanco con arena voladora, etc.
2. El revoque de dichas superficies a juicio de la Supervisión de Obra, a cuenta de la empresa sin derecho a cobro por ningún concepto.

En caso de que cualquier pieza de hormigón armado que estuviera considerada dentro del Proyecto como recubierta (revocada, enchapada, etc.) quedase expuesta (hormigón visto) tanto al exterior como al interior, se deberán aumentar los recubrimientos de los hierros según los criterios manejados en el Proyecto para estos casos y cuidarse muy especialmente el curado del hormigón mojándose abundantemente en el período de fraguado.

4.4. ARMADURAS

Los hierros para las armaduras pasivas para las estructuras de hormigón tendrán las características reseñadas de acuerdo a las normas UNIT en general, y de acuerdo a lo indicado en planos y planillas de estructura.

4.4.1. Hierros Doblados y Ganchos

El doblado de las varillas se hará, en frío por medio de herramientas adecuadas que aseguren el mantenimiento de los radios de curvatura que se indican más adelante. En caso de no poderse realizar lo expresado, se consultará a la Supervisión de Obra para proceder en consecuencia. Los ganchos según el tipo de armadura en el que se deban emplear cumplirán lo establecido en las normas.

En los demás casos de doblados salvo indicación expresa en contrario, se adoptarán los valores establecidos en las normas.

4.4.2. Empalmes

Deben evitarse, en lo posible, pero cuando sean inevitables deben hacerse en el lugar donde los esfuerzos de las barras sean mínimos, puntos de inflexión, región de doblado, etc.

Salvo casos especiales en los que se indiquen empalmes soldados, la continuidad mecánica se logra por solape con barras rectas sin gancho, colocando las varillas una junto a otra en una longitud indicada expresamente en cada caso, o de acuerdo a lo indicado en las normas.

Los empalmes deben distribuirse en forma uniforme dentro del conjunto de las piezas. Salvo indicación expresa, no está permitido empalmar más de la cuarta parte de las barras estructurales en una misma sección. Se consideran como empalmes efectuados dentro de una misma sección, cuando los extremos más próximos de los empalmes disten menos de 50 diámetros.

4.4.3. Separación de los hierros

Siempre que sea posible, la separación neta entre las barras paralelas deberá cumplir con las condiciones establecidas en las normas.

Para garantizar el mantenimiento de la separación, se colocarán separadores transversalmente, de tipo adecuado que deberán ser aprobados por la Supervisión de Obra.

4.4.4. Recubrimiento

Toda barra de armadura, principal o secundaria, debe protegerse con un recubrimiento neto de hormigón de acuerdo a lo indicado en planos y planillas de estructura.

El recubrimiento requerido se indica para cada unidad, pero en ningún caso será inferior a los valores indicados a continuación con una tolerancia de ± 5 mm:

- 20mm en losas y muros al aire libre.
- 30mm en losas y muros en hormigón visto.
- 40mm en piezas en contacto con el suelo o con líquidos residuales

4.4.5. Colocación de las armaduras

Toda armadura deberá ser inspeccionada por la Supervisión de Obra. No se podrá llenar ningún molde sin la autorización expresa de la Supervisión de Obra. En caso de no cumplirse esta

cláusula por el Contratista, aquel podrá ordenar la demolición de la parte no inspeccionada, orden que el Contratista tendrá que cumplir sin derecho a reclamación.

El Contratista solicitará la inspección de la armadura con suficiente anticipación a la fecha fijada para el llenado; en esta fecha tendrá que estar totalmente terminada la colocación de la armadura en los moldes correspondientes.

La colocación de las barras en el encofrado, sus respectivas secciones y dimensiones de los moldes, deberá responder en todos sus aspectos a lo establecido en los detalles particulares o en las disposiciones del proyecto (que fueron sometidos a la aprobación de la Supervisión de Obra con la debida anticipación).

Se dejarán colocados en los pilares, antes de su llenado, en las líneas de unión con los muros de albañilería, varillas de acero de 8mm de diámetro con una separación adecuada que asegure el anclaje de los muros a los pilares. Estarán anclados en ambos elementos.

Toda modificación a las especificaciones del proyecto que forma parte del Contrato, debe ser autorizada por nota por la Supervisión de Obra y registrada en el Libro de Obra.

Se utilizarán los dispositivos necesarios para mantener la correcta ubicación de las barras, mientras se procede al hormigonado, de manera que no se alteren las distancias de los mismos entre sí o a los encofrados.

Se asegurará el recubrimiento de todas las barras utilizando separadores plásticos. No se permitirá el uso de separadores metálicos, de madera o de mortero de cemento.

En locales con cielorrasos de hormigón visto se permitirá para las losas de techo el uso de dispositivos alternativos con el fin de evitar que los separadores queden visibles, ya sea aplicando pequeñas cantidades de hormigón en sitios adecuados o adoptando otras medidas que se juzguen más convenientes en cada caso. En los demás casos, se aceptarán variantes únicamente con autorización expresa de la Supervisión de Obra.

Antes y durante la colocación del hormigón deberá cuidarse especialmente que no se produzcan desplazamientos ni deformaciones en las armaduras, ya sea por la colocación de las plataformas de servicio, por el pasaje de obreros, carretillas, etc. o por cualquier otra causa.

Salvo indicación expresa los estribos serán cerrados de dos ramas.

En general en las láminas de proyecto estructural se indican todas y cada una de las armaduras necesarias, en caso de haber omisiones o dudas las mismas serán solventadas por la Supervisión de Obra.

4.5. PREPARACIÓN DEL HORMIGÓN

En la elaboración de los hormigones estructurales es obligatoria la fabricación en central (dentro o fuera del obrador) lo que garantiza razonablemente mejores condiciones de homogeneidad, uniformidad y controles de producción.

Previo autorización de la Supervisión de Obra se podrán utilizar hormigones elaborados en el lugar, adoptando dosificaciones ensayadas previamente en laboratorio, según UNIT 1050:2005 y con la utilización de materiales y procedimientos estandarizados que conduzcan a hormigones que cumplan con las condiciones que se estipulan en cada caso.

4.5.1. Colocación del hormigón

Antes de iniciar cualquier tarea de hormigonado se presentará al Director de Obra un plan de hormigonado. El cual incluirá al menos:

- detalle de encofrado y su verificación estructural
- plano de armaduras con todos los detalles de las mismas
- un plan de hormigonado indicando el orden de hormigonado, volumen, origen del hormigón y cualquier otro dato relevante que el Directo de Obra.

Previo al llenado se procederá a la limpieza de los moldes, cuidando que lo recogido no se deposite en partes en que luego se continuará el hormigonado (por ejemplo: sobre pilares ya hormigonados).

Deberá efectuarse la revisión de la posición de la armadura cuidando que no varíe durante el proceso de llenado de los moldes.

El hormigón deberá ser vertido en los moldes inmediatamente después de mezclado. Se deberá continuar el hormigonado antes de que se haya completado el fraguado de la capa anterior. Sólo podrá variarse esta regla en circunstancias excepcionales. En este caso deberá preverse una junta de hormigonado después de la suspensión, se picoteará, raspará y limpiará la superficie de dicha junta, humedeciendo hasta dejar el agregado grueso a la vista y se humedecerá hasta dejar en condiciones de “saturado a superficie seca”. La Supervisión de Obra podrá ordenar la aplicación inmediatamente antes de reanudar el hormigonado, de una lechada de cemento portland (2x1) de consistencia líquida, o la utilización de resinas epoxi cuando se trate de elementos estructurales muy comprometidos a su exclusivo juicio.

La Supervisión de Obra instruirá a los técnicos de la empresa, sobre cuando, como y donde se podrá realizar el corte del hormigonado. Esto deberá acordarse al tener el plan de hormigonado de la estructura prevista, el cual deberá ser aprobado por la Supervisión de Obra.

Tratándose de pilares y muros estructurales, antes de procederse al llenado se pondrá especial cuidado con el calafateo del molde, poniendo mayor atención en la base, para evitar el escape de lechada.

Durante el hormigonado se tendrá especial cuidado con el llenado de los diferentes moldes evitando crear zonas con cargas excesivas sobre el encofrado.

En aquellas zonas donde la armadura sea muy densa, la forma de la pieza a hormigonar lo requiera o exista cualquier detalle constructivo que lo amerite el Contratista previo al inicio de las tareas de hormigonado deberá, además del plan de hormigonado antes mencionado, acordar con la Supervisión de Obra los detalles para lograr un correcto llenado (dosificación especial,

colocación de barras en determinado orden o en paquetes, utilización de aditivos, etc.) y el procedimiento específico.

4.5.2. Canalizaciones y pases

Antes de proceder al hormigonado, en la elaboración de todos los encofrados, el Contratista tomará las previsiones para el pasaje de tubos, conductos, pases para las instalaciones de sanitarias, calefacción, ventilación, eléctricas, etc., que se indiquen en el proyecto, dejando el espacio necesario para que luego, al efectuar esas instalaciones, no haya que hacer cortes en el hormigón, teniendo especial cuidado de que por la posición de los canales no se debiliten las estructuras, debiendo presentar a la Supervisión de Obra un plano de detalle con los correspondientes refuerzos si corresponde, para su aprobación.

4.5.3. Transporte

Debe cuidarse que los medios de transporte que se utilicen para llevar el hormigón desde el lugar de elaboración hasta los encofrados asegure que mantengan las condiciones tecnológicas requeridas, sin experimentar variaciones sensibles a las que poseía recién amasado. En particular no se permitirá en ningún caso la colocación de hormigón que acusen un principio de fraguado, segregación, etc.

4.5.4. Temperatura del hormigón

La temperatura de la mezcla al momento de su colocación no excederá de 40°C ni será menor de 5°C. No se permitirá colocación de hormigón con temperatura inferior a 5°C.

Si a pesar de las precauciones tomadas, cualquier parte de la obra resultara con vicios de construcción, será demolida y rehecha por cuenta del Contratista, si así lo solicita la Supervisión de Obra. La Supervisión de Obra queda autorizada, si una parte de la obra aparenta tener vicios de construcción, a solicitar cateo, extracción de testigos, etc. Todos los costos correrán por parte del Contratista.

4.5.5. Compactación del hormigón

Una vez colocado en los moldes, el hormigón deberá ser trabajado convenientemente para asegurar la eliminación de huecos y favorecer la disposición de los componentes de manera que ese obtenga la compacidad requerida sin que llegue a producirse segregación, prolongando el proceso hasta que refluya la pasta a la superficie.

Los medios a emplear dependerán, entre otras causas de la composición y consistencia del hormigón, de la solidez y de que los moldes sean perfectamente estancos, de la disposición de las armaduras, etc.; en cada caso deben adoptarse los elementos que mejor se adapten a ese fin.

Como mínimo deberá disponerse en el momento del llenado, suficiente mano de obra para que pueda ejecutarse eficientemente esta tarea; mediante el picado, del hormigón con una varilla, vibrado, etc.

Siempre que las condiciones sean favorables a su empleo, es obligatorio el uso de vibradores. El uso de estos aparatos debe estar a cargo de personal capacitado, bajo vigilancia experta, para evitar que se produzcan los inconvenientes de una mala utilización, tales como la segregación de los materiales, desajuste de los encofrados o de las armaduras, etc. El tipo, potencia y frecuencia del vibrador a usar quedarán sujetos a la aprobación de la Supervisión de Obra.

El tipo de vibrador y el procedimiento podrán requerir modificaciones en la dosificación, de modo de compatibilizar las características de los hormigones resultantes. Se exigirá especial rigidez en los encofrados que vayan a ser sometidos a vibración.

La compactación y apisonado debe hacerse siempre por capas no mayores a 20cm.

Debe tenerse especial cuidado, al llenar cada parte de los moldes, de depositar el hormigón tan próximo como sea posible de su posición final.

No se permitirá volcar el hormigón de una altura mayor de 1m salvo en llenado de pilares hasta 2,5m de altura, ni depositarlo en cantidades grandes para distribuirlo de los montones hacia los lados.

La Supervisión de Obra no tolerará en absoluto las superficies cascadas, de hormigón lavado, que se formen en la parte inferior de las vigas, ni partes de la construcción en las que el hormigón resulte con huecos, poros y otros defectos que a su juicio sean inconvenientes para la misma. En este caso, el elemento afectado será quitado o reemplazado a costo del Contratista.

4.5.6. Juntas de hormigonado

Cuando por las condiciones del trabajo se prevea la interrupción de hormigonado antes de terminar una parte completa de la obra, se deberán estudiar las juntas resultantes de manera que causen el menor perjuicio posible a las condiciones de trabajo del conjunto y con expresa autorización de la Supervisión de Obra.

En algunas unidades importantes, la ubicación de las juntas está indicada en los planos de proyecto y deberán ser inspeccionadas por la Supervisión de Obra antes de reanudar el hormigonado.

En los casos en que no se indica expresamente, las juntas deberán ubicarse en las partes menos comprometidas de la estructura y orientadas de manera que los esfuerzos previstos por la pieza en esa sección se desarrollen normalmente a la junta y de manera que tiendan a su unión con el nuevo material a colocar.

Se tomarán algunas de las precauciones de índole constructiva que asegure la mejor adherencia entre las partes de hormigón en contacto. Para ello deberá cuidarse que las superficies de interrupción sean convenientemente ásperas y que se hallen bien limpias al recibir el hormigón fresco. Antes de continuar con el hormigonado la junta será humedecida a superficie opaca y en la Supervisión de Obra podrá exigir la aplicación de lechada fluida de cemento o con productos especiales a modo de puente de adherencia. Las obras se reanudarán dentro del más breve plazo posible.

4.5.7. Hormigonado en tiempo frío

Como norma general, cuando se emplee cemento pórtland, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que puede descender la temperatura media del ambiente por debajo de 0 °C, durante el hormigonado y las siguientes 48 horas.

En casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas vertidas se realice sin ninguna dificultad.

A título de orientación en este sentido, se indica que, calentando el agua de amasado a temperaturas comprendidas entre 40°C y 60°C, es posible rebajar en 5°C la temperatura mínima indicada anteriormente. Cuando resulte necesario calentar el agua por encima de 40°C, se cuidará de alterar el orden invertido de los materiales en la hormigonera, echando primero el agua y los áridos, con el objeto de que el cemento no llegue a estar nunca en contacto con agua a temperaturas peligrosamente elevadas.

Convendrá, en estos casos, además, prolongar el tiempo de amasado para conseguir una buena homogeneidad de la masa sin grumos.

Otras medidas que se aconsejan son:

1. Emplear aditivos o tratamientos que aceleren el endurecimiento del hormigón, siempre que con ello no se perjudiquen sus restantes cualidades y cumpliéndose todo lo dicho anteriormente para estos tipos de materiales;
2. Prolongar el curado el mayor tiempo posible;
3. Retrasar el desencofrado de las piezas, incluida la retirada de costados, cuando el encofrado sirva como aislante térmico, como ocurre cuando es madera.

Se recomienda registrar en el Libro de Obra las temperaturas extremas del ambiente en la obra, no sólo con el fin de prever y localizar la duración de las heladas, sino también a efectos del descimbramiento y desencofrado.

4.5.8. Hormigonado en tiempo caluroso

Al colocar hormigón en tiempo caluroso (temperatura del aire ambiente mayor a 40°C), se deberán observar las precauciones que se indican a continuación:

Se debe reducir la temperatura de los materiales componentes, especialmente el agua y los áridos.

La reducción de la temperatura del agua podría obtenerse por refrigeración o empleando hielo como parte del agua del mezclado; todo el hielo debe encontrarse licuado antes de terminar el mezclado. Los áridos se almacenarán perfectamente a la sombra y se los mantendrá húmedos mediante riego con agua tan fría como sea posible. El cemento tendrá la menor temperatura posible, siempre menor que 75 °C.

1. El tiempo de mezclado no excederá el mínimo especificado y el tiempo para el mezclado y colocación serán los mínimos posibles. La hormigonera funcionará a la sombra. Si las temperaturas son críticas, las operaciones de colocación del hormigón se realizarán de tarde.

2. Se prestará la máxima atención a la operación de curado del hormigón, a los efectos de mantener permanentemente húmeda la superficie del mismo.

3. Las operaciones de colocación serán interrumpidas cuando la temperatura, velocidad del viento y/o humedad relativa ambiente impidan realizar las operaciones de colocación y compactación en forma adecuada o perjudiquen la calidad del hormigón de la estructura.

4.5.9. Curado del hormigón

Con carácter general, el hormigón colocado se mantendrá saturado de humedad durante el período inicial del endurecimiento. Cuando esto se logre con riego discontinuo se tomarán las precauciones necesarias para que ese estado de saturación se mantenga entre uno y otro riego.

De igual forma se procederá con los encofrados de vigas, pilares y losas cuando la temperatura ambiente supere los 30 ° C.

Si la temperatura ambiente puede bajar de 4°C, se protegerá el hormigón con pasto, paja u otro material o sistema similar, por lo menos durante 72 horas para hormigones con cemento común. Igual procedimiento habrá que adoptar en los días de intenso calor.

El plazo del curado dependerá, entre otros factores, de las características de la estructura, exposición a la intemperie, juntas, espesores, como también de la humedad y temperatura ambiente y de la dosificación del cemento y tipo del mismo.

Sin embargo, en ningún caso será inferior dicho plazo a 3 días para hormigón con cemento común.

Deberá tomarse el lapso prudencial para comenzar el proceso de curado para que éste no produzca un deslavado de la capa superficial.

4.5.10. Desencofrado y descimbrado

Las partes del encofrado cuyo retiro no afecte la estabilidad de la estructura, podrán quitarse tan pronto el endurecimiento del hormigón sea el suficiente como para que esta operación no afecte al mismo.

El desencofrado se hará gradual y lentamente, para lo cual los puntales irán apoyados sobre dispositivos que permitan tal fin.

Las cimbras o apuntalamientos así como el encofrado restante, cuya función sea impedir el trabajo de la estructura podrán ser retirados cuando la resistencia del hormigón garantice seguridad suficiente frente a las solicitaciones presentes, al comportamiento reológico y a las deformaciones diferidas esperables, siendo preceptiva la aprobación de la Supervisión de Obra.

Con carácter general, los plazos mínimos para el retiro de encofrados y apuntalamientos serán en casos normales para cemento común los siguientes:

Plazos mínimos de desencofrado de laterales: (*)

Tipo de cemento	Vigas	Pilares y otros soportes
Pórtland común	3	7

Plazo de desencofrado de fondos: (*) y (**)

Media aritmética de las máximas y mínimas temperaturas diarias	Q/G= sobrecarga prevista/carga permanente al descimbrar		
	0	0.5	1.0
10°C.	6 semanas	3 semanas	14 días
15°C.	5 semanas	2.5 semanas	12 días
20°C.	4 semanas	2 semanas	10 días

Q – sobrecarga prevista en el proyecto, y que deberá tomarse como límite máximo de sobrecargas eventuales durante la construcción.

G – carga correspondiente al peso propio del componente estructural y todo elemento constructivo incorporado a éste, previamente a su desapuntalamiento.

(*) – La Supervisión de Obra podrá modificar dichos plazos cuando se trate de hormigones vistos, o en función de las condiciones de curado, sobrecargas, clima, etc.

(**) Estos plazos suponen estructuras que no estarán sometidas a sobrecargas durante el proceso de construcción, en cuyo caso la Supervisión de Obra podrá postergar la tarea o disponer se mantenga un apuntalamiento de seguridad.

Queda expresamente prohibido reparar partes de la estructura de hormigón luego de desencofrado, sin antes consultar con la Supervisión de Obra. Esta tomará las decisiones correspondientes en base a la entidad de las imperfecciones realizadas.

4.5.11. Apuntalamiento de seguridad

En locales y demás dependencias habitables, el encofrado del apoyo o apuntalamiento será:

Losas sin sobrecargas durante el proceso de construcción será de 14 días (en este caso deberán dejarse puntales en la parte central por tiempo igual).

Vigas en general y losas de luces mayores de 4m será de 21 días (se dejarán previstos apuntalamientos).

En partes comprometidas de la estructura (tramos de grandes luces, ménsulas, etc.) durante más tiempo, para evitar efectos perjudiciales de golpes, vibraciones, etc., del proceso constructivo, la Supervisión de Obra podrá requerir apuntalamientos especiales.

Para las partes construidas con cementos especiales o usando aditivos, los plazos podrán ser reducidos a criterio la Supervisión de Obra y en base a las características los productos utilizados.

4.5.12. Ensayos

La Supervisión de Obra podrá solicitar la ejecución de probetas de ensayo su disposición a pie de obra o su traslado al laboratorio para determinar la resistencia del hormigón utilizado o a utilizarse en los elementos estructurales más comprometidos y así definir los materiales y granulometría a utilizar; las condiciones de fabricación, puesta en obra, curado, desencofrado, etc.

La Supervisión de Obra podrá solicitar la ejecución de dicho ensayo y otros (Cono de Abrams, etc.) de acuerdo a los procedimientos establecidos en las normas UNIT.

4.5.13. Defectos y vicios de la estructura

Si alguna parte de la Construcción resultara porosa o presentara defectos mayores de llenado o de forma, deberá ser quitada, reemplazada o perfectamente reparada por el Contratista, previa inspección y aprobación de la posterior reparación por la Supervisión de Obra, en caso contrario será demolida la reparación efectuada.

Si el vicio o defecto fuera de tal entidad que a juicio de la Supervisión de Obra su reparación no diera la resistencia o estabilidad requeridas, éste será demolido y rehecho por el Contratista.

4.6. FUNDACIONES

Durante la elaboración del Proyecto Ejecutivo se realizaron cateos y determinaciones geotécnicas que han servido para precisar las fundaciones de las estructuras principales.

Para cada una de las obras proyectadas, en los planos de proyecto se detallan las soluciones diseñadas.

En todos los casos, previo a la iniciación de los trabajos, la Supervisión de Obras a su exclusivo juicio podrá requerir que el Contratista realice a su costo los cateos que entienda necesarios a efectos de comprobar que las condiciones de proyecto se concuerdan con la realidad.

En todos los casos, todas las fundaciones serán sometidas a la aprobación de la Supervisión de Obra, hecho que expresamente deberá quedar registrado en el Libro de Obra, verificando entre otros y sin ser exhaustivo que la comprobación de las dimensiones estructurales, características geotécnicas, nivel de fundación, etc.

En los sitios que indique la Supervisión de Obra, deberán profundizarse las excavaciones, a los efectos de investigar las características del terreno bajo el nivel de apoyo de los patines. En el caso de suelos rocosos, se harán perforaciones con martillo neumático con mecha perforada u otro procedimiento, a los efectos de lograr orificios sensiblemente cilíndricos, investigándose a través del polvillo resultante y/o del “rascado” de las paredes de la perforación con una varilla doblada en extremo; la profundidad de la misma será indicada por la Supervisión de Obra.

En caso que se presenten variaciones del terreno respecto de lo previsto, se deberá comunicar inmediatamente a la Supervisión de Obra, la que adoptará las medidas correctivas que correspondan.

Las dimensiones en planta, de la excavación, deberán ser por lo menos, sensiblemente iguales a las del dispositivo estructural correspondiente al cimiento.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias (apuntalamientos, entibaciones, etc., para evitar desmoronamientos que afecten la seguridad de los operarios).

A estos efectos se regirá por los criterios establecidos por los organismos correspondientes (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Banco de Seguros del Estado, Intendencia Municipal correspondiente, etc.) y por los criterios que dicten un correcto y seguro procedimiento de obra.

Deberán evitarse, también a esos efectos, amontonamientos de materiales, presencia de equipos pesados y/o que vibren, etc., junto a las excavaciones.

La mano de obra empleada en estas tareas (aún aquella no calificada) debe ser experimentada y deberá estar informada de los aspectos de seguridad involucrados en la tarea.

Salvo casos especiales indicados en los recaudos gráficos del proyecto, el plano de apoyo de los cimientos deberá ser prácticamente horizontal.

Como ya se indicó, el Contratista coordinará con la Supervisión de Obra la inspección de los suelos de fundación (firmes) para verificar el cumplimiento de lo especificado en los recaudos y poder de esa forma dar cumplimiento a las condiciones establecidas a continuación:

1. El cimiento deberá ejecutarse inmediatamente llegado al firme. Se evitará que la excavación quede expuesta innecesariamente sin ejecutar el cimiento. En caso que se prevea una discontinuidad en el trabajo, el pozo quedará ejecutado hasta una distancia prudencial del firme, de tal modo que éste no se vea alterado por tal circunstancia.
2. Para suelos no rocosos se colocará, antes de la ejecución de los patines, una capa de hormigón bien apisonado, de espesor mayor de 5cm, independiente de las dimensiones de la pieza.
3. Para suelos rocosos deberá realizarse el encastre con una caja mínima de 10cm de profundidad, con superficie inferior horizontal.

Toda armadura deberá protegerse con un recubrimiento neto de hormigón no menor al prescripto en los planos y en ningún caso será inferior a 4cm. Este recubrimiento se asegurará aplicando pequeñas cantidades de hormigón o separadores plásticos en lugares adecuados o con otras medidas que se crean más convenientes en cada caso. Bajo ningún concepto se admitirá, para esos fines, el empleo de trozos de acero y de morteros con cal.

El Contratista tomara todas las precauciones necesarias para evitar que penetren en las excavaciones el agua de lluvia u otras cualesquiera. En el caso que ello sucediera, el Contratista está obligado a efectuar las excavaciones necesarias hasta llegar a la profundidad que, a juicio de la Supervisión de Obra, el terreno no haya sido afectado por los efectos del agua.

En caso que el agua proceda por filtraciones desde el mismo subsuelo, deberán tomarse las precauciones necesarias para que no queden afectadas las partes de hormigón a ejecutar, debiendo estudiar el Contratista los procedimientos a realizar para que el agua no quede en contacto con el hormigón fresco y consultando previamente a la ejecución, con la Supervisión de Obra.

Una vez ejecutada la cimentación, no se procederá al relleno de las excavaciones antes de los 7 días. Esto será ejecutado de un modo parejo y suavemente, a los efectos de no afectar el hormigón de corta edad ni a los restantes elementos estructurales de la proximidad.

En los casos de suelos potencialmente expansivos, podrá requerirse el descalce de algunos elementos estructurales, para evitar que las posibles cambios volumétricos afecten partes de las construcciones, lo anterior será indicado y supervisado por la Supervisión de Obra con quien se acordará el procedimiento idóneo.

Si se dispusiera arena u otro material suelto (el espacio de 10cm solicitado) para luego retirarlo, se deberá disponer previamente a la colocación de las armaduras una capa de hormigón de 3cm de espesor mínimo sin que ello implique el cobro de un adicional.

5. MEMORIA ELECTROMECAÁNICA DE EQUIPAMIENTO

5.1. INTRODUCCIÓN

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, materiales de aporte y de consumo, equipo, provisiones y todo el personal necesario para suministrar, construir, instalar y probar todo el equipamiento electromecánico y accesorios requeridos. El equipamiento requerido deberá ser completo y deberá operarse de acuerdo a los requerimientos.

5.2. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El Contratista deberá presentar la siguiente información de todo el equipamiento electromecánico especificado:

- Límites de operación recomendados por el fabricante para operar en forma estable y evitar sobrecarga, cavitación y vibraciones.
- Documentación final sobre el funcionamiento automático.
- Planos de conjunto de todas las válvulas incluyendo el mecanismo de accionamiento, juntas de unión, sistemas antiariete, compuertas, sistema de retención de sólidos.
- Datos del fabricante del producto.
- Instrucciones el Fabricante para la instalación.

5.3. PRODUCTOS

5.3.1. Requerimientos generales de los equipos

5.3.1.1. Trabajos de soldadura

Las soldaduras se harán dentro de las reglas del arte. El procedimiento y tipo de soldadura como también la calidad de los electrodos deberá estar de acuerdo a las normas de la American Welding Society (AWS). Los soldadores deberán haber calificado profesionalmente para el tipo de trabajo a realizar.

5.3.1.2. Pintura y protección de las superficies

En el caso de superficies metálicas, antes de efectuar el revestimiento deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos por la Norma a EEUU – SSPC –SP, la norma Sueca SIS 05 5900 o equivalentes. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

El revestimiento será aplicado dentro de las CUATRO (4) horas de efectuado el arenado y una vez aprobado por la Inspección de Obras.

5.3.2. Bulones de Anclaje

5.3.2.1. Generalidades

Los bulones de anclaje cumplirán con las siguientes Normas:

- Bulones de acero al carbono ASTM A 307, Grado A o B.
- Bulones, tuercas y arandelas de acero inoxidable ASTM A320, Tipo (304) (316)
- Los agujeros de los bulones de anclaje en marcos de soporte de equipos no excederán el diámetro de los bulones por más de 25%, hasta un máximo de sobre medida de ¼ pulgada (6.35mm). A menos que se indique lo contrario, el diámetro mínimo de los bulones de anclaje será de ½ pulgada (12,7 mm).
- Los bulones e anclaje para equipamiento serán de acero inoxidable 316 y serán provistos con tuercas planas las que serán ajustadas contra superficies planas hasta no menos del 10% de la tensión de seguridad del bulón.
- En aquellas superficies no planas o de asiento dificultoso de la tuerca se proveerán arandelas planas o en cuña según corresponda.
- No se permitirá el empleo de pos insertos salvo donde se especifique lo contrario. Roscas defectuosas no serán aceptadas.

5.3.2.2. Adhesivos de anclaje

A menos que se indique de otro modo para taladrados de anclaje en hormigón o mampostería se usarán adhesivos de anclaje. No serán considerados sustitutos a menos que sean acompañados con el informe del fabricante aprobado por la Inspección de Obras verificando resistencia y materiales equivalentes. Excepto que se indique de otro modo los adhesivos de anclaje cumplirán con lo siguiente:

Adhesivos de anclaje tipo EPOXI pueden ser provistos para taladrados de anclaje en aquellos lugares expuestos a la intemperie o sumergidos en ambientes húmedos, corrosivos y para anclajes de barandas y barras de refuerzo. Las varillas roscadas serán de acero inoxidable tipo 304.

Los adhesivos de resinas poliéster para anclajes pueden ser permitidos en otras ubicaciones.

5.3.2.3. Anclajes tipo expandido

Los anclajes tipo expandido donde están indicados serán de acero inoxidable. El tamaño será como se especifique. Los anclajes no empotrados o sumergidos serán tipo acero inoxidable 316.

5.3.3. Bulones y Tuercas

5.3.3.1. Requerimientos

Los bulones cumplirán con lo siguiente:

- Las tuercas serán capaces de desarrollar toda la resistencia de los bulones. Las roscas serán métrica Withworth, con cabeza y tuerca hexagonales.

- La longitud de todos los bulones será tal que después de hecha la unión, cada bulón sobresaldrá 12mm a través de la tuerca.

5.3.3.2. Bulones no enterrados, no sumergidos

Excepto que se indique lo contrario, los bulones y tuercas serán de acero y estarán galvanizados después de su fabricación. Las roscas y tuercas de los bulones galvanizados se fabricarán con las tolerancias adecuadas para recibir el baño en caliente. Excepto que se indique de otro modo, el acero para bulones de anclajes estará de acuerdo con los requerimientos de la Norma ASTM A307 grado A o B.

5.3.3.3. Bulones enterrados o sumergidos

A menos que se indique lo contrario, los bulones de anclaje, tuercas y arandelas, que están enterrados o sumergidos o dentro de cualquier estructura hidráulica, serán de acero inoxidable tipo 304.

5.3.4. Embalaje y envío

Cuando el equipo es enviado a obra, el Contratista deberá preparar el lugar de almacenamiento, con los requerimientos estructurales de espacio y espacios libres necesarios.

El transporte del material desde las fábricas o desde los proveedores se realizará a costo exclusivo y bajo la responsabilidad del Contratista. Cada envío deberá estar acompañado de una lista de tallada con todas las indicaciones que permitan la identificación del mismo. Ningún aparato de izaje será puesto a disposición del Contratista para la descarga de material.

5.3.5. Recepción, Almacenaje y Vigilancia del material en los depósitos de la Obra

El contratista deberá examinar los materiales y equipos cuando ingresen a la obra para garantizar su perfecta conservación durante el transporte y en caso de averías, comunicar a la Supervisión de Obra. Los embalajes usados para el transporte y para conservar almacenados los repuestos y el equipo son de propiedad del Cliente.

El contratista será responsable de la vigilancia de los materiales hasta el momento en que la propiedad de los mismos sea transferida al Cliente. El costo de toda la vigilancia la cubrirá el Contratista.

5.3.6. Instalación

El Contratista deberá proveer todos los materiales, herramientas de la obra, y personal necesario para hacer una instalación completa según las recomendaciones del fabricante. El costo de toda la instalación la cubrirá el Contratista.

5.4. ESPECIFICACIONES OBRA ELECTROMECAÁNICA

5.4.1. Electrobombas sumergibles

Los trabajos comprenden el suministro, montaje y puesta en servicio de electrobombas sumergibles centrífugas para líquido cloacal, junto con sus motores, bridas, cables, cadena de izaje y sus accesorios. La instalación será del tipo semifija en pozo húmedo con guías y conexión automática al tubo de descarga.

5.4.1.1. Electrobomba Pozo Aguas Servidas

- 1) Cantidad de unidades: Dos (2) Electrobombas con codos de salida y guías
- 2) Servicio: Alternado
- 3) Operación (horas diarias): Máx 24
- 4) Rendimiento Garantizado: Las electrobombas ofrecidas deberán garantizar un rendimiento mínimo del grupo electrobomba del 72% en el punto Q-H nominal de funcionamiento.
- 5) Capacidad: 5.5 l/s
- 6) Altura manométrica total de la bomba: 18 mca
- 7) Sección de pasaje mínima: 50mm
- 8) Tipo de arranque: directo
- 9) Velocidad nominal mínima: 2800 rpm
- 10) N° de arranques por Hora (mínimo): 15

El oferente presentará conjuntamente con su oferta las curvas características de la bomba (Altura – Potencia – Rendimiento en función del caudal. Deberá presentar además la planilla de datos garantizados consignando los valores de (Qnom, Hnom, η nom) – (Qmáx, Hmin).

5.4.1.2. Condiciones ambientales

Las bombas y motores recomendadas por los fabricantes para el servicio específicamente indicado y podrán funcionar totalmente o parcialmente sumergidos.

5.4.1.3. Materiales

Los materiales de las bombas deberán cumplir con los siguientes requisitos

Componente	Material
Cuerpo Hidráulico	Fundición EN-GJL-200 o similar
Impulsor	Fundición EN-GJL-200 o similar
Motor	Fundición EN-GJL-200 o similar
Ejes y bulones expuestos	Acero Inox Clase 304

Todas las partes mojadas por el líquido cloacal o que reciban gases producidos por el efluente tendrán un revestimiento superficial acorde a líquidos cloacales.

Dicho revestimiento deberá cumplir con Normas Internacionales que garanticen un mínimo de cantidad de años si sufrir deterioro alguno.

EL contratista deberá indicar por escrito su tiempo de Garantía de la pintura aplicada.

5.4.1.4. Cable

Los motores de las bombas y los cables de alimentación deberán ser adecuados para uso en bombas sumergibles. La energía eléctrica de los motores se conducirá mediante cables flexibles, resistentes al aguay recubiertos de plástico o goma neopreno, aptos para trabajo pesado, sellados a la altura de la campana del motor y con longitud suficiente para unirse a la caja de unión o salida del tapón en el lugar indicado. La entrada del cable deberá evitar que el agua se filtre por capilaridad hacia el interior del motor, inclusive cuando el cable se encuentre cortado o dañado.

5.4.1.5. Sistema de izaje

Se proveerá para cada bomba una cadena de izaje de longitud adecuada de acero inoxidable de clase ASTM 316, con ojal y grillete. Deberá suministrarse un anillo de izaje con ranura de traba y la correspondiente cuerda de nylon de 10 metros de longitud, todos dimensionados de acuerdo al peso del equipo a suministrar. Se aceptará como sistema de izaje un tramo de cadena continuo hasta la losa superior del pozo de bombeo, y el mismo deberá estar construido en acero inoxidable.

Las guías para el izaje pueden ser construidas en barras macizas o caño de acero inoxidable que cumplan con la finalidad requerida y garantizada por el fabricante.

5.4.1.6. Placa de identificación, herramientas y repuestos

a) Herramientas

Se proveerán herramientas especiales necesarias para efectuar mantenimiento y reparaciones, las herramientas se guardarán en cajas de herramientas y se identificarán con el número de equipo.

5.4.1.7. Período de Garantía

El período de garantía mínimo de cada bomba será de un año a partir de la recepción de la misma. Si durante el plazo de garantía, se estima necesario proceder al reemplazo de un elemento del equipo debido al desgaste anormal, rotura o vicio de funcionamiento, el plazo de garantía solo correrá para el elemento considerado a partir de la puesta en servicio, de las piezas de remplazo.

5.4.2. Válvula de Retención

El contratista deberá proveer válvulas de retención, y accesorios, completas y funcionando de acuerdo a la documentación contractual apta para líquido cloacal según el siguiente detalle:

Estación de Bombeo	Cantidad	Diámetro (mm)	Presión nominal (kg/cm ²)	Tipo Unión
Impulsión bombas	2	65	10	bridas

5.4.2.1. Válvula de retención a bola

Estas válvulas se utilizarán para aguas servidas. El diámetro será DN65. El cuerpo será de hierro fundido, y la bola será metálica revestida de elastómero. Tendrá tornillería de acero inoxidable, apta para una presión máxima de servicio de 10 kg/cm². Las bridas serán ISO PN 10. Contendrán una tapa de junta alojada que sea fácilmente desmontable para facilitar su mantenimiento.

Deberá tener una eficiente operación sin peligro de atascamiento por depósitos de sólidos contenidos en las aguas servidas.

5.4.2.2. Instalación

Las válvulas de retención serán instaladas de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y una vez instaladas serán sometidas a prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

5.4.3. Juntas de desarme auto portante

El contratista proveerá e instalará juntas de desarme apta para líquido cloacal del tipo auto portante aptas para absorber el empuje axial, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual.

5.4.3.1. Instalación

Todas las juntas de desarme se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Una vez instaladas, las juntas de desarme serán sometidas a la prueba hidráulica con el resto de la tubería.

5.4.4. Válvula Esclusa

El Contratista proveerá e instalará válvulas esclusas aptas para líquido cloacal, completas y funcionando.

Una vez instaladas, las juntas de desarme serán sometidas a la prueba hidráulica con el resto de la tubería.

5.4.4.1. Material

Las válvulas esclusa a instalar deberán responder a los lineamientos de la norma SIO 7259/88 y serán aptas para una presión de trabajo de 10 kg/cm².

El cuerpo y la tapa serán de función dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxi pudiendo utilizarse el método electroestático.

El obturador será de fundición dúctil.

Las válvulas serán de cuerpo corto, de igual diámetro que la cañería sobre la que se instale.

El eje de maniobra será de acero inoxidable AISI410 con rosca del tipo trapezoidal.

Los anillos de cierre del cuerpo y del obturador serán de bronce ASTM B-62.

5.4.5. Caudalímetro electromagnético

Los trabajos del Contratista comprenden la provisión, transporte montaje y puesta en servicio de medidor de caudal del tipo electromagnético para cañería completamente llena, incluyendo además indicador de caudal instantáneo y totalizado.

La provisión y montaje se hará según el siguiente detalle:

Estación de Bombeo	Cantidad	Caudal Mínimo (l/s)	Caudal Máximo (l/s)	Presión Nominal (kg/cm ²)	Diámetro (mm)
Línea de impulsión	1	0	10	10	75

5.4.5.1. Equipo

Todos los elementos físicos deberán estar alojados en gabinetes o cámaras, protegidos de manera que se impida que los mismos sean dañados.

Los electrodos estarán contenidos en un tubo de acero al carbono o inoxidable revestido en poliuretano o goma dura. Los electrodos serán de Hastelloy o AISI 316. Las uniones con la cañería principal serán bridadas según norma ISO 7005-2 PN10.

El sistema será apto para Presión Nominal 10MPa. La exactitud será de 1% y el grado de protección será de IP67. La tensión de alimentación será de 220V de corriente alterna o 24V de corriente continua.

Para asegurar que, en las proximidades de la sección de medición, el campo de mediciones del fluido no sufra perturbaciones que puedan alterar la medición, el sensor será instalado en un tramo recto de cañería, de modo que no existan válvulas, curvas ni otros accesorios, en una longitud de 5 diámetros aguas arriba y 3 diámetros aguas abajo como mínimo.

5.4.5.2. Indicación

Se proveerá e instalará un sistema de indicación tablero para el caudal instantáneo y totalizado. El sensor emitirá una señal de 4-20 mA de corriente continua proporcional a la velocidad y en consecuencia al flujo. Dicha señal será codificada y procesada en el Hardware, pudiéndose leer el

caudal instantáneo y totalizado en un indicador tipo display de cristal líquido. Tendrá además una salida de 4-20 mA hacia un PLC.

La salida analógica deberá incluir adecuada protección contra sobretensiones transitorias que puedan aparecer en la línea de alimentación. Deberá admitir el ajuste de cero.

El equipo será inmune a la interferencia de radio frecuencia que pudiera actuar sobre él. El rango de temperatura de operación será de -20°C a 60°C y 0 a 100% de humedad. El error total no será mayor a 1% incluidas todas las causas que introducen error entre el punto de medición y la salida analógica.

5.4.5.3. Sistema de indicación continua y totalizador

Se deberá proveer e instalar un sistema que realice la medición instantánea del caudal en m³/h y la medición totalizada en m³. La primera deberá ser digital con un mínimo de 4 dígitos de una altura no menor de 1,5 cm. La segunda medición será también digital con un mínimo de 8 dígitos y contar con memoria para almacenar el valor en caso de falta de tensión, mediante batería de larga vida.

No podrá efectuarse el borrado desde el exterior del indicador de los valores guardados en la memoria. El borrado podrá ser realizado desde el interior del instrumento, por medio de un sistema de reste.

El sistema deberá ser capaz de realizar las mediciones partiendo de la información que brinde el transductor con señal de 4 a 20 mA

Deberá incluir medios eficaces para filtrar el ruido que pudiera acompañar a la señal y ser inmune a interferencias de radiofrecuencia.

Todos los parámetros y valores programados en el sistema deben conservarse, aun cuando el sistema se quedara sin alimentación eléctrica mediante batería incorporada. Al restablecerse la alimentación del sistema, deberá volver al estado en que se encontraba al producirse la falla.

5.4.5.4. Instalación

El medidor de caudal se debe instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Una vez instalado, el medidor de caudal será sometido a la prueba hidráulica con el resto de la tubería.

5.4.6. Equipo de detección de nivel

En la cámara de aspiración se instalará un sistema de detección de niveles, que producirá el arranque o parada de bombas, y/o señales de alarmas, de acuerdo al siguiente detalle:

5.4.6.1. Materiales

Estos equipamientos estarán funcionalmente integrados con el de Control Automático, Comunicación y Alarma.

La provisión debe incluir la totalidad del cableado necesario entre los equipos detectores de nivel, como también entre estos y los equipos de comando y señalización.

5.4.6.2. Medidor de nivel

Será del tipo “Float Switch”. El equipo deberá ser de fácil calibración y programación.

La carcasa será de polipropileno o similar, apto para líquidos residuales. Deberá tener protección IP68, y al menos 10m de longitud de cable, el cual será del tipo TPK/PVC.

5.5. ELECTROBOMBAS AGUA POTABLE Y NO POTABLE

Las electrobombas para el Agua Potable y No Potable serán del tipo centrífugas, contando con variador de frecuencia externo que mantendrá una presión constante ajustando el caudal con la velocidad de giro de los equipos de bombeo.

El rendimiento del sistema se adaptará a la demanda, en función de la activación/desactivación del número de bombas requerido y al control en paralelo al número de bombas funcionando.

Todas las bombas funcionando, tanto para el Agua Potable como para el Agua No Potable funcionarán a la misma velocidad.

Las bombas contarán al menos con los siguientes elementos:

- Válvula de retención y dos (2) válvulas de aislamiento para cada bomba
- Indicador de presión y transmisor de presión (salida analógica 4 – 20mA)
- Bancada de acero galvanizado
- Control en armario metálico, mínimo IP54, incluyendo interruptores principales, todos los fusibles necesarios, protección del motor, equipo de conmutación y microprocesador.

El funcionamiento de la bomba estará controlado por el panel de control al menos con las siguientes funciones:

- Control de la presión constante gracias a ajustes continuos de la velocidad de cada una de las bombas
- Control PID con parámetros PI ajustables ($K_p + T_i$)
- Presión constante en el punto de trabajo, independientemente de la presión de entrada
- Funcionamiento en modo On/off a bajo caudal

Control en cascada automático de las bombas para un óptimo rendimiento

Selección del plazo mín. entre arranque/parada, conmutación automática de bomba y prioridad de la bomba.

- Función automática de prueba de la bomba para prevenir atascamiento de bombas inactivas

- Posibilidad de tener bombas en reserva
- Posibilidad de tener un sensor de seguridad
- Posibilidad de Funcionamiento manual
- Las entradas y salidas digitales se podrán configurar individualmente.

El Panel e indicadores contará como mínimo con:

- panel gráfico de 320 x 240 pixeles con contraluz.
- indicador luminoso verde para indicaciones de funcionamiento e indicador luminoso rojo para indicaciones de avería.
- Contactos de conmutación de libre potencial para funcionamiento y avería.
- Todas las bombas, tuberías y cables están instalados en la base.
- El sistema de aumento de presión deberá ser pre ajustado y probado.
- El panel de control se suministra para ser instalado cerca del grupo de presión.

5.5.1. Electro bomba Agua Potable

Fluido: Agua

Presión Max. del sistema: 1600 kPa

Caudal (Instalación): 58 m³/h

Caudal sin la bomba de reserva según DIN 1988/T5: 29 m³/h

Caudal (Bomba): 20 m³/h

Altura: 20 m

Alimentación: 400 V

Corriente nominal instalación: 16 A

Nº de bombas principales: 2

Potencia nominal: 4 kW

Tipo de arranque: electrónicamente

Arranque de la bomba principal: electrónicamente

El oferente presentará conjuntamente con su oferta las curvas características de la bomba (Altura – Potencia – Rendimiento en función del caudal. Deberá presentar además la planilla de datos garantizados consignando los valores de (Q_{nom}, H_{nom}, η_{nom}) – (Q_{máx}, H_{min}).

5.5.1.1. Condiciones ambientales

Las bombas y motores recomendadas por los fabricantes para el servicio específicamente indicado.

5.5.1.2. Materiales

Las bases y cabezales de las bombas serán de fundición. Colectores y otras piezas vitales serán de acero inoxidable AISI 304 o 316.

5.5.2. Electrobomba Agua No Potable

Fluido: Agua

Presión Max. del sistema: 1600 kPa

Caudal (Instalación): 58 m³/h

Caudal sin la bomba de reserva según DIN 1988/T5: 29 m³/h

Caudal (Bomba): 20 m³/h

Altura: 20 m

Alimentación: 400 V

Corriente nominal instalación: 16 A

Nº de bombas principales: 2

Potencia nominal: 4 kW

Tipo de arranque: electrónicamente

Arranque de la bomba principal: electrónicamente

El oferente presentará conjuntamente con su oferta las curvas características de la bomba (Altura – Potencia – Rendimiento en función del caudal. Deberá presentar además la planilla de datos garantizados consignando los valores de (Qnom, Hnom, η nom) – (Qmáx, Hmin).

5.5.2.1. Condiciones ambientales

Las bombas y motores recomendadas por los fabricantes para el servicio específicamente indicado.

5.5.2.2. Materiales

Las bases y cabezales de las bombas serán de fundición. Colectores y otras piezas vitales serán de acero inoxidable AISI 304 o 316.

5.5.3. Sistema de bombeo desde depósito inferior al superior

Se dispondrá de 2 bombas en paralelo, iguales, que eleven un caudal de 9m³/h hacia el depósito superior.

Estas trabajarán de forma alternada durante las 24hs del día.

Para el "depósito AyG" se contará con 2 bombas en paralelo, iguales, que eleven un caudal de 5m³/h.

Trabajarán solamente 1 vez al día durante la noche. Se utilizará 1 sola de estas bombas y la otra será de respaldo.

6. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA Y DE DATOS

6.1. OBJETO

El presente Proyecto se refiere a la construcción de la Infraestructura Eléctrica correspondiente a las nuevas instalaciones de la Facultad de Veterinaria.

Ocupará un predio que se subdividirá en varios edificios a los cuales se les entregará suministro eléctrico.

El Complejo es de carácter estatal, por lo cual el mantenimiento futuro de las instalaciones será de cargo de la Universidad, a excepción del puesto de conexión, que será propiedad de UTE.

6.1.1. Características principales

La instalación, objeto de este estudio queda definida por los siguientes datos:

- Tensión de Distribución – 31,5 / 0,400 kv, con neutro aterrado.
- Origen - Red existente.
- Conductor Tipo - Baja Tensión – (Al - XLPE) - 0.6/1KV.
- Media Tensión (Subterráneo interior) – Cable seco, 18/30 KV, Al 240 mm².
- Subestaciones – 2 interiores, propias.
- Potencia de Subestación - 1000 KVA
- Derivaciones por Subestación – indicada en planos.
- Caída de Tensión Máxima - 5%.

6.1.2. Calidad de los materiales

Todos los materiales y equipos a utilizar en las instalaciones serán de la mejor calidad de las marcas especificadas en cada caso particular y listados UL, con las aprobaciones de UTE y/o de los distintos organismos fiscalizadores que correspondan; además será rechazado por la Supervisión de Obra todo material o equipamiento que no estuviera en condiciones de perfecta construcción y/o cuyos defectos perjudicaran el buen funcionamiento de los mismos.

Antes de iniciar los trabajos el Instalador suministrará un tablero conteniendo muestras de todos los elementos a emplearse, los que serán conservados por la Supervisión de Obra como pruebas de control y no podrán utilizarse en la ejecución de los trabajos.

Los elementos cuya naturaleza no permita que sean incluidos en el muestrario deberán ser remitidos como muestras aparte. En los casos de que esto no sea posible y la Supervisión de Obra lo estime conveniente, se describirán en memorias separadas, acompañados de folletos y

prospectos ilustrativos o de cualquier otro dato que se considere necesario para su mejor conocimiento.

El retiro y reemplazo del material rechazado será por cuenta del Instalador.

6.1.3. Etapabilidad

En esta primera componente la instalación de acondicionamientos serán los componentes mencionados a continuación:

- Eléctrica – Subestación 2 y PCyM
- Tensiones Débiles – Fibra óptica
- Iluminación – Cañerías y cámaras, cables, luminarias, columnas

6.2. RED DE MEDIA TENSION

El complejo se alimenta a través de una línea de 31,5 kV que alimentará al Puesto de Conexión de UTE.

De allí, la red de MT interna alimentará 2 SE propias.

Para ello se instalará cable de aislación seca, 18/30 KV, directamente enterrado.

6.2.1. Puesto de Conexión y Medida (PCyM)

Para el proceso de construcción del PCyM se dispone de los siguientes anexos:

- Memoria de trabajos y requerimientos
- Unifilar del Puesto de Conexión y Medida
- Planos tipo de UTE sobre el local para el PCyM
- Especificaciones técnicas para la construcción del local para el PCyM
- Norma de Instalaciones de Enlace de MT

La obra será considerada bajo el régimen de Obras Mixtas, por lo que se deberá suministrar las celdas del tipo primarias.

6.2.2. Subestación interior

6.2.2.1. Objeto

Se trata de las condiciones mínimas que deben cumplir los edificios que albergarán una subestación.

6.2.2.2. Subestación y tableros.

Se prevé la construcción de una subestación propia de 31.5 / 0,400 kV, de 1000 KVA.

Dicha Subestación será del tipo interior, prevista para dos trafos, según los esquemas indicados en planos.

En la misma se conectará rígidamente a tierra, el neutro de la instalación.

La totalidad del suministro e instalación del equipamiento de las subestaciones (incluye la existente como la que se va a construir), solicitado en esta etapa será responsabilidad del contratista.

La obra civil incluyendo herrajes, tierras, puertas, ventanas, etc. será cotizada y efectuada por el contratista de eléctrica.

6.2.2.3. Implantación

Se consideran locales aislados:

Cuando están ubicados en forma independiente en un mismo predio. Asimismo a los efectos de éste documento se considera local aislado aquel que aun formando parte de un edificio es la única construcción en el nivel.

Desde el punto de vista del nivel del local respecto de la vía pública se consideran:

- Locales a nivel

6.2.2.4. Canalizaciones

Los cables se alojarán, en zanjas según profundidades indicadas y un ancho mínimo de 0,50 m.

La disposición de los cables en las zanjas será la siguiente:

Debajo del cable irá una capa de 5 cm de arena fina, sobre la que se situará el cable, por encima irá otra capa de arena fina también de 5 cm de espesor, sobre ella se colocará un dispositivo protector formado por ladrillos tipo macizo con un ancho mínimo de 25 cm, o de 37,5 cm para 1 o 2 tipos de cables respectivamente.

A continuación se rellenará toda la zanja con tierra procedente de la misma excavación, si ésta reúne las condiciones exigidas por las normas y reglamentos, o bien con tierra de aportación en caso contrario. Se compactarán los primeros 20 cm de forma manual y el resto mediante un compactador mecánico, cada 30 cm, para lograr el índice de compactación razonable. Con objeto de efectuar una identificación del cable se colocarán láminas de plomo o PVC, en la salida del cable en el tablero de ternas, indicando: número de cable, números de subestaciones.

IMPORTANTE: EL CONTRATISTA DEBERÁ DEJAR LA ZONA EN EL MISMO ESTADO QUE LA ENCONTRÓ, CON CESPED REPUESTO, SIN MONTAÑAS DE TIERRA, HACIENDO ESPECIAL INCAPIÉ EN LA PROLIJIDAD.

6.2.2.5. Cámaras de registro

Las cámaras se construirán con paredes de ladrillo de 12,5 cm de espesor, revocadas, con unas dimensiones indicadas en planos, de profundidad, tamaño suficiente para poder practicar manipulaciones en los cables con comodidad, se realizarán de acuerdo con el plano correspondiente. Todas las tapas de las cámaras incluirán marco.

No tendrán fondo y se construirán con desagües impidiendo futuras inundaciones.

La distancia máxima entre ellas será de 30 m.

6.2.2.6. CONDICIONES GENERALES

a) Accesos

Las puertas de acceso al recinto en que estén situados los equipos de alta tensión y se usen para el paso de personal de servicio, serán abatibles y abrirán siempre hacia el exterior del recinto con trancas que impidan que se cierren en forma accidental una vez abiertas (mientras exista en el interior personal de servicio).

b) Accesos de personal

Se realizará mediante puerta con celosía de acuerdo a plano adjunto.

c) Acceso para transformador y equipos

El mismo se realizará mediante puerta con doble hoja y postigos de acuerdo a plano adjunto, previéndose de 2,40 x 1,50m (dimensiones libres).

d) Subestaciones aisladas

Siempre que sea posible, deberá colocarse delante de las puertas de acceso a personal y de transformador una loseta de hormigón hasta por lo menos un metro por delante de las mismas.

6.2.3. Memoria descriptiva del local

6.2.3.1. Generalidades

Todos los materiales a usar deberán ser de primera calidad y la construcción se deberá realizar en forma prolija.

6.2.3.2. Impermeabilización de muros

En el caso de subestaciones al nivel de piso, al comienzo de todos los muros y hasta la altura de zócalo se tomarán y revocarán a ambos lados los mampuestos con arena y Portland 3 x 1 e hidrófugo.

Horizontalmente a ese nivel se dispondrá una capa del mismo tipo, de mortero.

En caso de locales subterráneos, los muros de contención deben estar impermeabilizados en su totalidad por la cara exterior con membrana asfáltica de 4mm (muros, fondo canales y pisos).

6.2.3.3. Muros y paredes de canales

Podrán ser de:

- a) Ladrillo de campo o de prensa de primera calidad y de un espesor mínimo de 20cm (no se admitirá cerámica hueca).
- b) Hormigón armado macizo de 15cm de espesor.

6.2.3.4. Revoques

Los revoques interiores serán comunes, a dos capas, una gruesa y una fina.

Para la impermeabilización de los canales, los mismos se revocaran con arena y Portland 3 x 1.

6.2.3.5. Piso y Techo

El techo y piso, en el caso de que éste sea techo de otro local, serán de hormigón armado macizo no inferior a 15cm (no se admitirán losas de bovedillas, cajones o similares), en caso contrario el piso será de hormigón armado con espesor mínimo de 10cm.

La losa de piso se apoyará sobre el terreno limpio, libre de tierra vegetal y debidamente compactado o sobre contrapiso de cascotes u hormigón pobre.

Este hormigón se lustrará y como terminación final será rodillado o pintado con pintura antiderrapante.

El nivel de piso será único y en particular en la zona donde se apoyarán las celdas modulares no se admitirá un desnivel mayor a 2mm por metro.

En el caso de locales aislados a nivel, el nivel interior de piso terminado deberá situarse un mínimo de 10cm. por encima del nivel circundante, para preservarlo de posibles entradas de agua.

Respecto de las sobrecargas: las zonas por las que circule el transformador y en la zona en que se instale, deberán dimensionarse para soportar un peso de 3400kg con una trocha de 67cm, la zona en que se dispongan y por las que se desplacen las celdas TMT deberán soportar una sobrecarga de 650Kg/m².

6.2.3.6. Accesos de cables de potencia

El acceso de los cables de potencia se realizará a través de un hueco de 40 x 40 cuyo fondo se encuentra a 70cm. por debajo del nivel de piso.

Se dejarán previstas cámaras lo más cercano posible a la SSEE (ver planos de planta) para facilitar la instalación y tendido de los cables, sus dimensiones serán de 115x110 cm o 100 x 100 cm, según se indique en planos.

Ante situaciones imprevistas y en cada caso en particular se coordinará con Obras y Proyectos de UTE la forma y el lugar de ingreso y salida de los cables de potencia a la SSEE.

6.2.3.7. Canales

Los canales para cable se ajustarán a lo indicado en los planos tipo de locales.

Se deberán construir los ductos de pasaje de cables antes de hormigonar los pisos.

El canal donde se ubicarán las celdas modulares tendrá las dimensiones especificadas en los planos adjuntos con una profundidad de 60cm.

Se construirá en hormigón armado de 15cm de espesor y armadura no inferior a la de la losa de piso. Tendrá un espacio totalmente libre delante de las celdas que se cubrirá con tapas de hormigón según plano adjunto.

La pared del canal frente a las celdas llevará amurada el nivel de piso una cantonera de hierro ángulo 3" x 3" x 1/4" pulgadas para recibir las tapas.

El amure de esta cantonera se realizará por intermedio de grampas de planchuela 25 x 3mm (con patas de golondrina) de unos 10cm de longitud soldadas al hierro cada 50cm.

El perfil compuesto se obtendrá uniendo por soldadura los perfiles señalados. La soldadura se realizará por cordones de 3cm de longitud y 7mm de garganta espaciados 50cm tanto superior como inferiormente.

Se pulirá la soldadura al nivel de piso para que no moleste al colocar las celdas. La longitud del perfil compuesto dependerá de la cantidad de celdas modulares a instalarse.

Los apoyos extremos serán de hormigón armado, aunque según el caso se podrán aceptar apoyos sobre muros, vigas, pisos de hormigón armado, etc.

Se indicará en los planos las pendientes (no inferiores al 2%) que deben tener los fondos de canal y desagües de estos. De la misma forma se procederá con los ductos exteriores e interiores.

6.2.3.8. Tapas

Las tapas frente a las celdas apoyarán por un lado en el hierro ángulo amurado a la pared del ducto y por el otro (como no hay pared pues el canal se ensancha bajo celdas) apoyarán en un ángulo de 3"1/4 x 3"1/4 x 1/4" pulgadas que se unirá rígidamente a un perfil C14 cuya función será de soporte y fijación de las celdas modulares.

También se utilizarán tapas para cubrir los canales en donde van apoyadas las celdas de TMT y los tableros de BT que se vayan a instalar en el futuro.

Las tapas serán como las especificadas en los planos y se verificará que una vez puestas en el canal no tengan movimiento alguno al transitar por encima de ellas, debiendo dejar entre ellas una luz de 5mm que permita una fácil remoción.

6.2.3.9. Cañerías

Dada la índole del local no se permite la existencia de cañerías de agua en su interior, ni desagües que no sean propios del local.

6.2.3.10. Instalación sanitaria

Todas las subestaciones construyan, tanto aisladas como integradas, contarán con instalación sanitaria de desagüe.

En el caso de las aisladas (que de acuerdo a lo indicado en el ítem correspondiente, la cota de zampeado deberá ser siempre inferior al nivel de fondo del canal más profundo), se realizará una cámara de desagüe y su correspondiente conexión al colector.

Todos los canales tendrán pendiente hacia la cámara de desagüe y se conectarán mediante caño de 3" mínimo.

6.2.3.11. Instalación eléctrica

Se realizará de acuerdo al reglamento vigente.

Para el caso de los puestos de conexión y en aquellas situaciones en que UTE no pueda disponer de alimentación para sus equipos en baja tensión, el cliente deberá dejar prevista una alimentación en BT.

Se dejarán instalados picos de luz y sus respectivos porta-lámpara (para lámparas de 110 Volts y 100 Watts como mínimo) y caños corrugados de 1" embutidos en el techo para la instalación interior de acuerdo a lo indicado en planos adjuntos.

El encendido de las lámparas se realizará mediante microswitches acoplados a las puertas de entrada de personal y de transformador de forma que al abrir cualquiera de las puertas, quede iluminado el espacio interior de la subestación.

6.2.3.12. Instalación de PAT (puesta a tierra eléctrica)

Exigencias Generales

Las siguientes son exigencias generales a todos los tipos de Subestación.

Se efectuará el cálculo para determinar el tamaño y la configuración de la malla de tierra una vez que el instalador eléctrico obtenga los valores de resistividad del terreno, de forma de estar dentro de lo establecido por UTE.

En cualquier caso la malla constará de conductores de cobre de 50mm de sección enterrados a una profundidad de 80cm en forma de cuadrícula. Las uniones de la malla y entre la malla y sus puntos de puesta a tierra en la subestación, serán por soldadura exotérmica.

La malla contará con jabalinas tipo copperweld de 2m de largo como mínimo en las esquinas para poder distribuir más rápidamente las corrientes generadas en la misma.

Se deberá conectar todos los elementos indicados en el detalle de puesta tierra de la subestación (incluyendo la malla alur) a la malla de tierra por medio de chicotes en los puntos de puesta a tierra señalados.

El amure de los TMT y TBT al piso deberá hacerse de tal forma que los elementos metálicos que conformen dicho amure estén aislados de cualquier hierro estructural del piso de la subestación.

En ningún caso dicho amure debe unirse directamente a ningún hierro de estructura del piso.

Las puertas metálicas (puerta de acceso a personal, puerta de transformador, puerta - trampa) no deberán conectarse eléctricamente a la puesta a tierra de la subestación, se conectarán mediante un flexible de cobre a los marcos metálicos, y éstos deberán unirse a los hierros de estructura del edificio en todos los puntos donde sea posible, a los efectos de drenar por los mismos cualquier corriente de contacto sobre la puerta.

Exigencias particulares

Las siguientes son exigencias particulares a cada tipo de Subestación:

6.2.3.13. Azotea

En caso de que la losa superior de la subestación sea total o parcialmente azotea, la misma deberá ser terminada sobre la losa de hormigón con una capa de arena y Pórtland 3 x 1 de 2cm de espesor como mínimo y tendrá las pendientes adecuadas para el desagüe y las correspondientes gargantas.

La impermeabilización se realizará con membrana asfáltica de 4mm con terminación de aluminio.

6.2.3.14. Aberturas

Manteniendo los criterios generales de dimensiones y diseño las aberturas se realizarán en aluminio.

Todas las aberturas llevarán pasador tipo mauser según plano adjunto.

Respecto de las medidas de las aberturas (puertas, ventanas y rejilla de protección), se admiten variaciones en las dimensiones de un 2%.

6.2.3.15. Ventilación

En los planos tipo se indica la cantidad y medidas de las aberturas, las que están diseñadas de acuerdo al mínimo de ventilación necesaria. En caso de cambio en la disposición de las aberturas deberá respetarse la ventilación cruzada.

6.2.3.16. Cerraduras

La puerta para entrada del transformador deberá contar con candado desde el exterior cuya llave quedará en posesión del cliente.

6.2.3.17. Pintura

Todas las aberturas de hierro llevarán dos manos de antióxido y tres manos de esmalte sintético.

Los revoques interiores llevarán dos manos de pintura al agua o pintura para cielorrasos de color blanco atenuado (mate).

6.2.3.18. Malla de protección del transformador

Deberá colocarse una valla protectora para impedir el contacto accidental con las partes con tensión del transformador, la misma estará constituida por una malla de tejido artesanal de 1" y con perfiles L como contramarco para lograr una buena rigidez de la estructura.

La ubicación con respecto al transformador es la indicada en los planos adjuntos, el cerramiento será completo para aislar la zona del transformador del resto de la subestación.

Respecto de sus dimensiones se diseñará para que cumpla con los requisitos anteriores y con altura de 1,70 metros para permitir el eventual pasaje de cables de potencia por su parte superior.

La estructura será completamente desmontable, pero en todos los casos es necesario dejar un acceso para que una persona pueda pasar desde la parte en que se encuentra el transformador hacia la zona en que se encuentran los tableros y viceversa (se implementaría con una puerta de 60cm de ancho, rebatible hacia afuera del recinto del transformador).

La misma se implementará de acuerdo a los planos adjuntos.

6.2.4. Terminaciones exteriores; adecuación e integración al medio ambiente

Los aspectos generales de terminaciones exteriores podrán modificarse de modo de lograr un aspecto homogéneo con el entorno inmediato.

6.3. RED DE BAJA TENSIÓN

6.3.1. Especificaciones técnicas de materiales

6.3.1.1. Interruptores termomagnéticos

Los interruptores que se instalarán en los tableros de Baja Tensión de Los tableros de Alumbrado, tendrán las siguientes características:

- Tripolares.
- Características Térmica y Magnética fijas.
- Tensión nominal – 400V.
- Poder de Corte 15 KA.
- Tipo Monoblock, con accionamiento simultáneo en los tres polos.

Tanto el accionamiento simultáneo de las fases y disparo simultáneo deberá hacerse con dispositivo interno, no aceptándose ningún tipo de dispositivo externo de accionamiento simultáneo.-

KLOECKNER MOELLER, MITSUBISHI, TELEMECANIQUE, SIEMENS, GENERAL ELECTRIC.

6.3.1.2. Medidores

La Medición se efectuará en Media Tensión para el servicio de todo el complejo y en baja tensión para el servicio de bomba de incendio, para lo cual UTE instalará los correspondientes medidores en el puesto de conexión.

6.3.2. Tablero general de baja tensión

6.3.2.1. Generalidades

Brindarán protección al personal y seguridad de servicio. Tendrán una disposición simple de aparatos y componentes y su operación será razonablemente sencilla a fin de evitar confusiones.

Se deberá disponer en los tableros de un espacio del 20 % de reserva no equipada, se deberá tener en cuenta además de espacio suficiente para permitir realizar cómodamente los trabajos de acceso, montaje y conexionado de los cables de potencia de alimentación y de salidas.

6.3.2.2. Construcción

Los tableros serán íntegramente de construcción normalizada, estándar y modular, conformando un Sistema Funcional.

Los tableros deberán ser adecuados y dimensionados para ser instalados según lo especificado en planos.

Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad, conforme a la norma IEC 695.2.1.

6.3.2.3. Estructura

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las modificaciones y/o eventuales extensiones futuras. Será realizada con montantes de perfil de acero en forma de U con un espesor mínimo de 1.5 mm.

Los paneles perimetrales (puertas, techos, tapas, piso, etc.) estarán constituidos por chapas con un espesor no inferior a 1 mm y deberán ser extraíbles por medio de tornillos imperdibles.

Los montantes, paneles perimetrales, etc., deberán ejecutarse con chapa de acero electrocincada. Los tornillos tendrán un tratamiento anticorrosivo a base de zinc. Todas las uniones serán atornilladas, para formar un conjunto rígido. La bulonería dispondrá de múltiples dientes de quiebre de pintura para asegurar la perfecta puesta a tierra de las masas metálicas y la equipotencialidad de todos sus componentes metálicos.

Para los grados de protección especificados, los cerramientos deberán poseer burletes de neopreno de larga duración y adecuada elasticidad. La sección será del tipo burlete de automóvil con cámara de aire y soporte de plástico semirígido.

Las masas metálicas del tablero deben estar eléctricamente unidas entre sí y al conductor principal de protección de tierra. Los cerramientos abisagrados metálicos se conectarán a la estructura por medio de conexiones de sección no inferior a 6 mm².

En caso de uniones de chapa pintada y chapa no pintada la continuidad eléctrica se realizará a través de tornillos con arandelas de contacto dentadas (a ambos lados) que desgarran la pintura hasta conectar eléctricamente las paredes y asegurar la equipotencialidad.

Para facilitar la posible inspección interior del tablero, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frente mediante tapas fijadas con tornillos imperdibles o abisagradas. Del mismo modo, se podrá acceder por su parte posterior, laterales o techo, por medio de tapas fácilmente desmontables o puertas.

De ser necesario se optará por tapas transparentes constituidas por un marco y vidrio templado. Para garantizar una eficaz equipotencialidad eléctrica a través del tiempo y resistencia a la corrosión, la totalidad de las estructuras y paneles deberán estar electrocincados y pintados. Las láminas estarán tratadas con pintura termoendurecida a base de resina epoxi modificada con poliéster polimerizado.

Se deberá asegurar la estabilidad del color, alta resistencia a la temperatura y a los agentes atmosféricos. El color final será a elección de la D de O, con espesor mínimo de 40 micrones.

Se dispondrá en la estructura un portaplanos, en el que se ubicarán los planos funcionales y esquemas eléctricos.

6.3.2.4. Conexión de potencia

Los juegos de barras serán de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9 %, los cuales soportarán las solicitaciones térmicas de cortocircuito. Los accesorios de las barras, aisladores, distribuidores, soportes, tornillos y portabarras, deberán ser dimensionados acorde a estos esfuerzos.

Las barras deberán estar identificadas según la fase a la cual corresponde. Las barras correspondientes a cada fase y tierra, se pintarán de acuerdo a las normas.

El juego de barras principales se dispondrá en forma horizontal en el sector superior del tablero en un compartimento independiente. Las salidas podrán efectuarse a ambos lados y a cualquier altura de las barras. Las barras estarán fijadas a la estructura por dos tipos de soportes: un soporte horizontal sobre el extremo inferior del juego de barras y soportes horizontales a lo largo de estas, tantos como surjan del cálculo de solicitaciones electrodinámicas.

La sección de las barras de neutro será idéntica a las de fases.

Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 KV. Contarán con protecciones cubre bornes para las conexiones aguas arriba de los interruptores.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

6.3.2.5. Montaje

Todos los aparatos serán montados sobre guías o placas y fijados sobre travesaños específicos para sujeción

Las conexiones de los circuitos de control se ubicarán en cablecanales plásticos de sección adecuada a la cantidad de cables que contengan. Los conductores de dichos circuitos responderán en todo a la norma, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm² para los TI (transformadores de corriente)
- 2,5 mm² para los circuitos de comando
- 1,5 mm² para los circuitos de señalización, transformadores de tensión

Los conductores se deberán identificar mediante anillos numerados de acuerdo a los planos funcionales.

Los instrumentos de protección y medición, lámparas de señalización, elementos de comando y control, serán montados sobre paneles frontales, o en el conducto lateral.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos montados deberán tener una tarjeta de identificación que corresponda con lo indicado en el esquema eléctrico.

Para efectuar conexiones “cable a cable” aguas abajo de los interruptores seccionadores de cabecera se montará una bornera repartidora de corriente, fabricada en material aislante. El apriete de los cables será realizado sin tornillos, con un resorte tipo jaula. La presión de contacto del resorte se adaptará automáticamente a la sección del conductor y asimismo se impedirá que el orificio pueda recibir más de un cable por vez. Este sistema permitirá la conexión y desconexión de cables con tensión. Las conexiones se realizarán mediante cable de hasta 10 mm², flexible o rígido, sin terminal metálico (punta desnuda). La resistencia a los cortocircuitos de este componente será compatible con la capacidad de apertura de los interruptores.

Se deberá disponer en los tableros de un espacio del 20 % de reserva no equipada, proporcional a las salidas instaladas.

Los multimedidores y relés serán del tipo microprocesados, con entradas y salidas múltiples

Los enclavamientos entre elementos se efectuarán mediante contactos auxiliares de los mismos, independientes de la lógica que los comande.

6.3.2.6. Documentación

Se deberán entregar junto con los tableros, cada uno por duplicado, planos de:

- Dimensiones generales.
- Esquemas eléctricos y conexiones.
- Catálogo completo de los elementos componentes con lista de repuestos.
- Manual de instrucciones de montaje y servicio.

6.3.2.7. Inspección y Ensayos

Durante la recepción del tablero se realizarán los ensayos de rutina, fijados por las normas IEC 439-1 e IRAM 2181, que incluyen:

- Inspección visual y de funcionamiento eléctrico.
- Ensayo dieléctrico y verificación de la resistencia de aislamiento.
- Verificación de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección de puesta a tierra.

El fabricante contará además con protocolos de ensayos de tipo efectuados en laboratorios internacionales independientes.

6.3.3. Grupo generador

En el predio se instalará dos Grupos Electrógenos que cubrirá la casi totalidad de los servicios de potencias indicada en planos. Dichos Grupos se instalarán sin cabina insonorizada, para ubicación dentro de una sala.

El sistema de control del Grupo Electrónico deberá entregar a cada uno de los edificios una señal del tipo on/off para control de doble vías.

Previo a su adquisición se solicitará la aprobación de la Dirección de Obras y se efectuará una verificación de las cargas implicadas.

Comprende la provisión, instalación y puesta en servicio de dos grupos electrógeno (Plantación y Casa Principal), con cabina insonorizada, de las siguientes características c/u:

6.3.3.1. Grupo generador de corriente (según DIN 6280 Parte I)

- Potencia nominal: indicada en diagramas unifilares (500 kVA)
- Servicio: Emergencia
- Factor de potencia: $\cos \phi$ 0,8
- Temperatura ambiente nominal: 40° C
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Tensión nominal: 400 / 231 VCA

- Grado de radio interferencia telefónica: normal (según DIN 57875/VDE 0875)
- Arrollamiento de amortiguación para soportar frecuencias de orden superior.
- Disponibilidad: con tiempo de interrupción definido (0-8 seg.),
- Aplicación en instalación terrestre
- Procedimiento de operación:
 - Arranque: manual/automático.
 - Ajuste tensión y frecuencia: manual / automático.
 - Control de carga: manual / automático.
 - Transferencia de carga: manual / automático
 - Detención: manual / automático.
- Forma constructiva (grupo con bastidor y dispositivo de maniobra y mando), emplazamiento fijo.
- Instalación en ambiente cerrado en sala de máquinas del edificio. Se debe instalar la ventilación de la sala.
- Tipo de apoyo-elástico con resortes anti vibratorios y planchas tipo isomode.

6.3.3.2. Motor térmico

- Velocidad nominal: 1500 rpm
- Servicio: de emergencia (límite 1000 hs/año) sin sobrecarga admisible
- Ciclo: Diésel 4 tiempos
- Combustible: Gas Oíl
- Múltiple de escape seco
- Sistema de aspiración: turboalimentado o turboalimentado pos enfriado
- Regulador de velocidad: electrónico con caída ajustable (0 - 5 %), apto para sincronización automática y ajuste rpm a distancia.
- Sistema de inyección: mediante bomba de combustible de baja presión e inyectores bomba en cada cilindro.

6.3.3.3. Generador

- Sincrónico trifásico
- Potencia nominal: Indicada en planos
- Sobrecarga admisible: 10 % 1h / 6 hs.

- Velocidad nominal: 1500 rpm
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Tensión nominal: 3 x 400 / 231 Vca
- Aislación: Clase F o H, aprovechamiento según clase F
- Un interruptor automático tetrapolar con protección termomagnética de adecuada, montado sobre generador.
- Cantidad de terminales en bornera: 4
- Conexión bobinado inducido: estrella
- Sistema de excitación: Autoexcitado, con excitatriz rotante sin escobillas
- Sistema de regulación tensión: autoregulado, con regulador de estado sólido.
- Estabilidad estacionaria (vacío a plena carga): +/- 1,5 % Un
- Tiempo de estabilización: menor de 500 miliseg
- Caída transitoria máx. (aplicación 100 % carga) : menor de 15 %
- Protección mecánica: IP23
- Acople a motor Diésel: Tipo monoblock, monocojinete con brida SAE y discos metálicos flexibles en sentido axial.

6.3.3.4. Sistema de escape

- Flexible de escape y cono adaptador (de ser necesario)
- Silenciador tipo crítico.
- Prolongación tubería c / montaje flotante y salida (a definir con estudio de arquitectura)
- Conexión tubería mediante bridas s / ASA.

6.3.3.5. Sistema de arranque:

- Arranque eléctrico mediante motor 24 Vcc
- Dos baterías de 12 Vcc, 200 A/h, conexión serie para arranque, control y mando automatismo arranque y transferencia.
- Alternador de carga de baterías montado sobre motor, capacidad 35 A/h.
- Cargador estático de baterías flote automático de 6 A, con limitación de tensión y corriente, curva característica I - U, para la conexión a la red de corriente alterna monofásica, apto

para el mantenimiento de la carga de la batería de arranque y mando, así como para cubrir el consumo propio del automatismo.

6.3.3.6. Sistema de refrigeración:

- Por radiador.

6.3.3.7. Sistema de aire:

- Ventilación cabina grupo: con ventilador eléctrico
- Aberturas entrada y salida de aire protegidas con persiana o malla metálica.
- Ductos entrada y salida de aire debidamente insonorizados por canales fonoabsorbentes.
- Sistema comando man-aut. de sistema de aire.

6.3.3.8. Sistema de combustible

- Tanque diario de combustible, en chasis del equipo con capacidad para 8 horas de funcionamiento a plena carga.

6.3.3.9. Auxiliares arranque rápido

- Precalentador de agua y aceite mediante resistencias con termostato

6.3.3.10. Bastidor

- Base tipo trineo simple ejecutada en perfiles de chapa doblada con dispositivos que permitan el eslingado del conjunto.
- Agujeros de fijación a fundación.
- Sistema de anclaje mediante tacos antivibratorios a resorte.

6.3.3.11. Garantía y Ensayos

Se extenderá una garantía de 2 años.

El proveedor deberá efectuar los siguientes ensayos bajo carga del grupo en presencia del representante de la D. de O:

- Funcionamiento por una hora al 25 % de la carga.
- Funcionamiento por una hora al 50 % de la carga.
- Funcionamiento por una hora al 75 % de la carga.
- Funcionamiento por una hora al 100 % de la carga.
- Funcionamiento por una hora al 110 % de la carga y después media hora al 100 %.

6.3.3.12. Documentación.

Se deberán entregar junto con los equipos, cada uno por duplicado:

- Planos de dimensiones generales, esquemas eléctricos y conexiones.
- Catálogo completo con lista de repuestos.
- Manual de instrucciones de montaje y servicio.
- Manuales de Mantenimiento del Motor y del Generador.

6.4. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

Se instalará una Red de Alumbrado Público, paralela a las líneas de Baja Tensión. Se utilizará para ello cable de cobre del tipo súper aislación en ducto de polietileno.

El suministro e instalación de los artefactos será responsabilidad del Contratista.

IMPORTANTE: *En las cámaras se identificarán debidamente las fases y el neutro.*

6.5. RED DE CORRIENTES DÉBILES

6.5.1. Sistema de Detección de Incendio

6.5.1.1. Memoria Descriptiva

Las tareas descritas en estas secciones comprenden la provisión y transporte a obra de materiales y equipos, montaje, puesta en marcha y regulación de las instalaciones en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, NFPA, normas regionales, y empresas prestatarias de los servicios.

Todos los elementos a incorporar a obra deberán ser previamente aprobados por la Dirección de Obra, quien independientemente de la aprobación de las instalaciones por parte de los organismos oficiales, también verificará la calidad de ejecución de los mismos.

6.5.1.2. Alcance de los trabajos

Diseño, suministro, instalación y puesta en marcha un Sistema de detección y alarma de Incendios, según normas NFPA para el complejo.

Debido a que el Sistema posee injerencia con instalaciones a cargo de terceros, el oferente del Sistema de Seguridad de Incendio deberá definir de manera clara y precisa los requerimientos a cumplir por los demás Sistemas (Sprinklers, ascensores, gas, etc.) para lograr la correcta integración de los mismos.

En su propuesta el oferente del Sistema de Seguridad contra Incendio, deberá establecer los límites de su suministro. Todos aquellos elementos necesarios para el implemento del sistema que

no hayan sido expresamente excluidos del alcance del suministro se considerarán incluidos en el mismo.

El contratista deberá elaborar la ingeniería ejecutiva donde definirá claramente todos los requerimientos del sistema de su suministro que imponen condiciones a los sistemas de responsabilidad de otros contratistas.

Aunque los pliegos y/o especificaciones no indiquen todos los elementos componentes del Sistema, el contratista ejecutará todo el trabajo necesario, sin ser considerado como adicional. Se debe contemplar una reserva del 20% de la capacidad de dispositivos (detectores y/o módulos) por cada Lazo de Detección, de manera de permitir futuras ampliaciones sólo con la modificación de la programación.

6.5.1.3. Condiciones generales

La empresa instaladora deberá contar con experiencia en obras de similar envergadura y con el personal especialmente capacitado para las tareas contratadas.

Las instalaciones a suministrar deberán ser completas a su fin incluyendo la ejecución del proyecto constructivo, detalles de montaje, coordinación con las demás instalaciones y obras civiles, documentación necesaria para las presentaciones ante los organismos oficiales y/o prestatarias de servicios vinculados, gestiones para inspecciones, conexiones y habilitación, suministro de equipos y materiales, transporte, mano de obra, equipos de montaje, pruebas, puesta en marcha, planos conforme a obra, manuales de operación y cursos de capacitación al personal del hotel.

Asimismo deberá nombrar el representante técnico quien será el responsable legal ante los mencionados entes de las instalaciones realizadas.

Será responsabilidad del instalador incluir en su propuesta todos los suministros y/o trabajos a fin de entregar las instalaciones completas, garantizando su correcto funcionamiento y de acuerdo a las reglamentaciones vigentes, incorporando todos los elementos que aun no estando indicados expresamente en las presentes especificaciones sean necesarios para el completado y puesta en servicio de las instalaciones de acuerdo a las reglamentaciones de aplicación de los distintos organismos vinculados al control y prestación de estos servicios.

Estas especificaciones y los correspondientes planos y diagramas de proyecto son complementarios.

Lo especificado en uno de ellos debe considerarse como exigido en todos. En caso de contradicción entre las diferentes piezas, regirá la que mayor convenga técnicamente, según la interpretación del Director de Obra.

Las instalaciones deberán adaptarse a los elementos definitivamente adquiridos para instalar en el complejo.

6.5.1.4. Trámites y pagos de derechos

El Contratista tendrá a su cargo la gestión de todos los trámites ante las reparticiones pertinentes para obtener la aprobación de los planos, solicitar inspecciones parciales y finales reglamentarias y cuanta tarea sea necesaria para obtener los certificados finales de habilitación expedidos por los Entes competentes.

Todos los trabajos se harán de acuerdo a los planos, reglamentaciones y normas técnicas vigentes.

En caso que existan diferencias entre los planos, memorias y especificaciones técnicas y las normas mencionadas, el contratista denunciará dichas diferencias a la Dirección de Obra; a fin que puedan ser salvadas sin perjudicar el avance de las obras.

La Empresa Instaladora está obligada a dar cumplimiento a todas las leyes, decretos, ordenanzas Municipales y reglamentaciones vigentes. En consecuencia la Empresa Instaladora será total y único responsable por eventuales multas o atrasos por incumplimiento u error en tales obligaciones.

El propietario no reconocerá gasto adicional alguno por concepto de multas resultantes de infracciones cometidas por la Empresa Instaladora. Dichos gastos deberán ser tenidos en cuenta al confeccionar la oferta e integrarán el precio.

6.5.1.5. Documentación

Los presentes planos y especificaciones técnicas indican de manera general y esquemática los recorridos de las canalizaciones y ubicación de los elementos. El Instalador realizará toda la documentación necesaria para la ejecución de la instalación contratada.

Será por cuenta del Instalador y sin derecho de reclamo alguno la introducción de las modificaciones y la adecuación de las obras a toda observación y/o corrección que resulten del estudio y aprobación de los planos constructivos por parte de la Dirección de Obra y las reparticiones correspondientes, ejecutando las revisiones necesarias a fin de mantener la documentación actualizada en obra.

El Instalador recibirá de la Dirección de Obra, planos en archivo magnético de replanteo de arquitectura y hormigón armado, dónde marcará el recorrido de canalizaciones para dejar los pases en hormigón en caso de ser necesario. En base a los planos de replanteo de arquitectura desarrollará toda la ingeniería constructiva y de detalle, recabando con ellos la conformidad de la Dirección de Obra para luego iniciar los trabajos.

La presentación de la documentación se realizará mediante archivo magnético y dos copias en papel.

El Contratista deberá elevar a la D.O. para su aprobación previa ejecución de la obra, detalle de todos los equipos y materiales.

Asimismo, confeccionará los planos conforme a la obra, que deberá entregar en archivo magnético y dos juegos en papel, conjuntamente con las inspecciones, actas de habilitación,

planillas de ensayos conformadas, catálogos de todos los equipos y materiales, manuales de operación y mantenimiento de las instalaciones y listado de repuestos recomendados.

6.5.1.6. Inspecciones y pruebas

No se permitirá acopiar ningún material en obra cuyas muestras no hayan sido aprobadas previamente por la dirección de Obra.

El Contratista deberá solicitar inspecciones en los momentos en que mejor se puedan observar los materiales, elementos o trabajos realizados, quedando fijadas como obligatorios los siguientes:

- Cuando los materiales llegan a la obra.
- Luego de ser pasados los conductores y antes de efectuar su conexión a los elementos y accesorios.
- Después de finalizada la instalación.

Todas estas inspecciones deberán estar acompañadas por las pruebas de técnicos y comprobaciones que la Dirección de Obra estime conveniente.

La coordinación y los costos de las inspecciones serán de cargo del Contratista.

6.5.1.7. Ensayo de las instalaciones

Finalizados los trabajos, la Dirección de Obra efectuará las inspecciones generales y parciales que estime conveniente en las instalaciones, a fin de comprobar si su ejecución se ajusta a lo especificado en la documentación correspondiente, procediéndose a realizar las pruebas indicadas en las normas NFPA, funcionamiento y rendimiento que a su juicio sean necesarias.

Tales ensayos serán efectuados ante los técnicos o personas que se designen, con instrumental y personal que deberá proveer el Contratista.

Los gastos que originen los ensayos pruebas y análisis correrán a cargo del Contratista. En caso de no resultar satisfactorias las pruebas efectuadas por haberse comprobado que las instalaciones no reúnen la calidad de ejecución o el correcto funcionamiento exigido o no cumplen los requisitos especificados en cualquiera de sus aspectos, se dejará en el acto constancia de aquellos trabajos, cambios, arreglos o modificaciones que el Contratista deberá efectuar a su cargo para satisfacer las condiciones exigidas, fijándose el plazo en que deberá dársele cumplimiento, transcurrido el cual serán realizadas nuevas pruebas con las mismas formalidades.

6.5.1.8. Coordinación con otras instalaciones

La Contratada deberá coordinar durante la etapa del proyecto constructivo la vinculación y compatibilización de sus instalaciones con los equipamientos electromecánicos, sanitarios, extinción de incendios, iluminación, instalaciones eléctricas, cielorrasos, equipos de cocinas y lavadero, , con los subcontratistas respectivos. Asimismo en el desarrollo de la obra, adaptar su

secuencia de tareas de manera tal que minimice las interferencias con otras instalaciones y garantice el cumplimiento de los plazos comprometidos.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de modificar el emplazamiento o recorrido de los elementos que integran las instalaciones sin que esto de derecho al Contratista a efectuar cobros adicionales; siempre que no se trate de deshacer obra hecha de acuerdo a los planos ni modificar sustancialmente los metrajes indicados en los mismos.

6.5.1.9. Aspectos no contemplados en las presentes especificaciones

Para los aspectos no contemplados en la presente especificación general, en las especificaciones particulares que siguen o en los planos complementarios de las mismas, se tendrán como válidas las disposiciones de:

- Compañía de Electricidad.
- IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers. (Instituto de Ingenieros Electricista y Electrónicos).
- NEC National Electric Code.
- IEC Comisión Electrotécnica Internacional.
- NFPA National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra Incendio).
- UL Underwriters Laboratories (Laboratorios de Aseguradores).

En caso de discrepancias valdrá la determinación de la Dirección de Obra.

6.5.1.10. Especificaciones técnicas particulares

Sistemas de detección de incendio de reporte inteligente (analógico y direccionarle) y de comunicación de alarma de emergencia.

6.5.1.11. Descripción de las instalaciones

Para la Detección contra incendio se propone el uso de un solo Panel central de Alarmas (FACP) ubicado en el sector indicado en planos. Y paneles en cada uno de los edificios, también indicados, que se conectan con este.

El Sistema debe estar diseñado de forma tal que defectos o destrucción de un componente o una parte de la instalación no impidan el normal funcionamiento del resto del Sistema.

El Sistema de Detección comprende un conjunto de Detectores de humo y térmicos, inteligentes distribuidos por las diferentes áreas, a instalar en el futuro.

Forman parte del Sistema las Estaciones manuales de Aviso de Incendio, Detectores de Flujo de agua, Monitoreo de Bombas, válvulas de hidrantes, Sistemas de control y de parada de

ascensores, solenoides de gas, presurización de escalera, sirenas con luces estroboscópicas, etc.

Todos los elementos serán direccionables individualmente.

Se deben prever la vinculación para los cortes de los equipos de AA del sector cuando se detecte un siniestro en el área.

6.5.1.12. Normas y especificaciones aplicables

Las especificaciones y normas enumeradas a continuación forman parte de esta especificación. El sistema deberá cumplir cabalmente con la edición más reciente de estas normas.

A. National Fire Protection Association (NFPA) – EUA (Asociación Nacional de Protección contra Fuego)

- No. 12 Sistemas de Extinción por CO2
- No. 12 A y 12 B Sistemas de Extinción por Halón
- No. 15 Sistemas de Aspersión de Agua
- No. 16 Sistemas de Aspersión y Diluvio de Espuma/Agua.
- No. 72 – 1993 Código Nacional de Alarma de Fuego.
- No. 101 Código de Seguridad de Vida.

B. Underwriters Laboratories Inc. (UL)-EUA:

- No. 268 Detectores de Humo para Sistemas de Señalización Protectores de Fuego.
- No. 864 Unidades de Control para los Sistemas de Señalización Protectores de Fuego.
- No. 268 Detectores de Humo para Aplicaciones de Ductos.
- No. 521 Detectores de Calor para Protectores de Fuego.
- No. 464 Aparatos de Señalización con Audio.
- No. 38 Cajas de Señalización Accionadas Manualmente.
- No. 346 Indicadores de Flujo de Agua para Sistemas de Señalización Protectores de Fuego.
- No. 1076 Unidades de Control para Sistemas de Señalización Protectores de Alarma Contra Robo de Propiedad.
- No. 1971 Aparatos de Notificación Visual.

6.5.1.13. Aprobaciones

El sistema deberá tener la aprobación adecuada y/o la aprobación de los siguientes organismos reconocidos internacionalmente:

- UL Underwriters Laboratories Inc.
- El panel de control de alarma de fuego deberá cumplir con la Norma UL 864 (Unidades de Control) y la Norma UL 1076 (Sistemas de Alarma contra Robo de Propiedad).

El sistema deberá estar aprobado por los organismos internacionales como adecuado para las aplicaciones de liberación de extinción.

6.5.1.14. Equipo y material, generalidades

Todo el equipo y los componentes deberán ser del modelo más actual del fabricante. Los materiales, aparatos, equipo y dispositivos deberán ser probados y catalogados por un organismo de aprobaciones reconocido internacionalmente para ser utilizados como parte de un sistema protector de señalización.

Todo el equipo y los componentes deberán instalarse en estricto apego a las recomendaciones del fabricante.

Todo el equipo deberá sujetarse a las paredes y a los ensamblajes del piso/techo y deberá sostenerse firmemente en su lugar.

6.5.1.15. Cañería

La cañería deberá cumplir con las características establecidas por el Código Eléctrico Nacional (NEC por sus siglas en Inglés) y con los requerimientos locales y estatales. En la medida de lo posible, todo el cableado deberá realizarse bajo caño.

El cable deberá separarse de cualquier conductor abierto de energía eléctrica, o circuitos de Clase 1, y no deberá colocarse en ningún caño, caja de distribución o canal para cables que contenga estos conductores, de acuerdo con NEC Artículo 760-29.

El cableado para los controles de 24 voltios, notificaciones de alarma, comunicaciones de emergencia y funciones auxiliares similares limitadas por la energía eléctrica, puede colocarse en el mismo caño al igual que los circuitos de línea de señalización y de iniciación. Todos los circuitos deberán contar con dispositivos de supresión transitorios y el sistema deberá estar diseñado de tal manera que permita la operación simultánea de todos los circuitos sin la interferencia o la pérdida de las señales.

6.5.1.16. Cables

Todo el cableado deberá cumplir con los códigos locales, estatales y nacionales y las recomendaciones del fabricante sobre el sistema de alarma de incendio. El número y tamaño de los conductores deberá ser el recomendado por el fabricante del sistema de alarma de fuego, pero no menor que 18 AWG (1.02 mm) para los Circuitos de Dispositivos de Iniciación y los Circuitos de Línea de Señalización y que 14 AWG (1.63 mm) para los Circuitos de Aparatos de Notificación.

Todo el cable que no sea instalado bajo caño deberá tener una capacidad nominal de resistencia al fuego adecuada para la instalación según se indica en la norma 70 de la NFPA.

Todo el cableado de campo deberá estar completamente supervisado.

El panel de Control de Alarma de Incendio deberá ser capaz de Ramificar en T los Circuitos de Línea de Señalización (SLC por sus siglas en inglés) Clase B (NFPA Estilo 4). No son aceptables los sistemas que no permitan, o tengan restricciones en, por ejemplo, la cantidad de Ramificaciones en T, la longitud de Ramificaciones en T, etc.

Los circuitos de iniciación deberán arreglarse para que puedan servir a categorías similares (manual, humo, flujo de agua). No se permitirá circuitos de categoría mixta a excepción hecha de los circuitos de línea de señalización conectados a los dispositivos de reporte inteligente.

El Panel de Control de Alarma de Incendio deberá conectarse a un ramal dedicado separado, con un máximo de 20 amperios. Este circuito deberá etiquetarse en el Panel Principal de Distribución de Energía Eléctrica como ALARMA DE INCENDIO. El cableado de Energía Eléctrica Primario del Panel de Control de Alarma de Fuego deberá ser de 12 AWG. El Gabinete del Panel de Control deberá conectarse a tierra.

6.5.1.17. Sirenas Electrónicas Programables.

Las Sirenas Electrónicas deberán operar en 24 VCD nominales.

Las Sirenas Electrónicas deberán ser programables en campo sin el uso de herramientas especiales, para proporcionar un sonido lento continuo o tonos interrumpidos con un nivel de salida de sonido de cuando menos 90 dBA medidos a 10 pies del dispositivo.

Deberán ser de montaje superficial o empotrado.

6.5.1.18. Luces estroboscópicas

Deberán operar en 24 VCD nominales.

Deberán cumplir con todos los requerimientos de la ADA según se definen en la norma UL 1971. Serán de destello sincronizado de 75 Cd. de intensidad luminosa como mínimo y deberán cumplir con los siguientes criterios:

- La duración máxima del impulso deberá ser de 2/10 de segundo.
- La intensidad estroboscópica deberá cumplir con los requerimientos de la norma UL 1971.
- La velocidad de pulsación deberá cumplir con los requerimientos de la norma UL 1971.
- El aparato deberá colocarse a 80" (2,030 mm) del nivel más alto del piso, ó 6" (152mm) bajo el nivel del techo, la distancia que sea menor.

6.5.1.19. Dispositivos direccionables

Los Dispositivos Direccionables deberán proporcionar una forma de establecer la dirección utilizando interruptores decimales rotativos.

Los Dispositivos Direccionables deberán ser interruptores de dirección del tipo caja de décadas (numerados del 1 al 10) fáciles de instalar y de mantener. Los dispositivos que utilizan el método de ajuste de dirección binario, como es el caso de un interruptor con doble hilera de conexiones, son difíciles de instalar y están sujetos a errores de instalación. Este tipo de dispositivo no es un sustituto permisible.

Los Detectores deberán ser Inteligentes y Direccionables y deberán conectarse con dos cables a los Circuitos de Línea de Señalización del Panel de Control de Alarma de Fuego.

Los detectores de humo direccionables y térmicos deberán proporcionar LEDs dobles de alarma y de energía eléctrica. Los dos LEDs deberán destellar bajo condiciones normales, indicando que el detector está en operación y en comunicación regular con el panel de control y el mismo panel de control deberá colocar a los dos LEDs en una iluminación continua, cuando se haya detectado una condición de alarma. En caso de que se requiera, la operación del modo de destello de los LEDs del detector deberá ser opcional a través del programa de campo del sistema. También se deberá proporcionar una conexión de salida en la base para conectar un LED de alarma remota externa.

La sensibilidad del detector de humo deberá establecerse a través del Panel de Control de Alarma de Incendio y deberá ajustarse en el campo, a través de la programación de campo del sistema. La sensibilidad podrá ser ajustada por el panel diariamente y de manera automática.

Al usar el software del FACP, los detectores automáticamente compensarán la acumulación de polvo y los demás cambios ambientales lentos que puedan afectar su desempeño. Los detectores deberán ser aprobados por el UL para que cumplan los requerimientos de prueba de sensibilidad calibrada de la Norma NFPA 72, Capítulo 7.

Los detectores deberán montarse en el techo y deberán incluir una base separada de cierre por enroscado con la característica de ser protegidos contra intrusos (tamper proof). Se deberá tener disponible una base opcional con un resonador integrado (local) de una capacidad nominal de cuando menos 85 dBA.

Los detectores deberán proporcionar un medio de prueba por medio del cual puedan simular una condición de alarma y reportar dicha condición al panel de control. Tal prueba deberá ser iniciada por el detector mismo (al activar un interruptor magnético) o iniciada en un sitio remoto a partir de un comando del panel de control. Los detectores también deberán almacenar un código del tipo de identificación interna que será utilizado por el panel de control para identificar el tipo de dispositivo (ION, FOTO, TÉRMICO).

6.5.1.20. Estaciones manuales

Las estaciones manuales direccionables deberán, cuando así se ordene a partir del Panel de control, enviar los datos que representen el estado del interruptor manual, al panel. Deberán usar un cerrojo de restablecimiento de prueba operado con llave y deberán estar diseñados de tal manera que después de una operación de emergencia real no puedan ser restaurados a la posición normal de no ser con el uso de una llave.

Todas las estaciones operadas tendrán una indicación visual positiva de la operación y utilizarán una restablecimiento del tipo de llave.

Las Estaciones Manuales estarán construidas en Lexan y en la cubierta deberán tener las instrucciones de operación, claramente visibles. La palabra FUEGO deberá aparecer en el frente de las estaciones, con letras realzadas de 1.75" o más grandes.

Las estaciones deberán ser adecuadas para sobreponerse o semiempotrarse, y deberán instalarse a no menos de 42 pulgadas y no más de 48 pulgadas por encima del piso terminado.

6.5.1.21. Detector de humo fotoeléctrico inteligente

Los detectores deberán utilizar el principio fotoeléctrico (dispersión de luz) para medir la densidad del humo y deberán, según se ordene a partir del panel de control, enviar los datos al panel que representen el nivel analógico de la densidad del humo.

6.5.1.22. Detectores térmicos inteligentes

Los Detectores Térmicos deberán ser dispositivos direccionables inteligentes con una capacidad nominal de 135° Fahrenheit (58° Celsius) y deberán tener un elemento de velocidad de elevación con una capacidad nominal de 15°F. (9.4°C) por minuto. Deberán conectarse a través de dos cables con el Circuito de Línea de Señalización del Panel de Control de Alarma de incendio.

Los detectores deberán usar un sensor electrónico para medir las condiciones térmicas causadas por un fuego y deberán, según se ordene a partir del panel de control, enviar los datos al panel representando el nivel analógico de dichas mediciones térmicas.

Un detector de calor inteligente opcional deberá estar disponible para las aplicaciones que no requieran un elemento de velocidad de elevación.

6.5.1.23. Módulo de monitor de contacto seco direccionable

Los Módulos de Monitor Direccionables deberán conectar una zona supervisada de los Dispositivos de Iniciación de Alarma convencionales (cualquier dispositivo de contacto seco N.O.) a uno de los Circuitos Eléctricos del Circuito de Línea de Señalización del Panel de Control de Alarma de Fuego (SLC).

6.5.1.24. Módulo de control direccionable

Los Módulos de Control Direccionables deberán suministrarse para que supervisen y controlen la operación de un circuito de Aparato de Notificación convencional (NAC) de Aparatos compatibles de Notificación Audio/Visual polarizados de energía de 24 VCD. Para el accionamiento de ventiladores, v´´alvulas solenoides, etc. y de las demás funciones de control auxiliares, el módulo de control podrá ajustarse para que opere como un relevador de contacto en seco.

El circuito NAC del módulo de control podrá cablearse para el Estilo Z ó el Estilo Y (Clase A/B) con hasta 1 Amperio de señal inductiva A/V ó 2 amperios de operación de señal A/V resistiva o como un relevador de contacto en seco (Forma-C). La bobina del relevador se bloqueará magnéticamente para reducir los requerimientos de conexión del cableado y para asegurar que el

100% de todos los relevadores auxiliares o de todos los NACs, puedan ser energizados al mismo tiempo a partir del mismo par de cables.

Se suministrará energía audiovisual por medio de un circuito eléctrico de energía supervisado por separado a partir del panel principal de control de alarma de fuego o a partir de una fuente de alimentación remota aprobada por el UL.

El módulo de control proporcionará el medio para ajustar la dirección utilizando interruptores decimales y también almacenará un código de identificación interno que el panel de control

utilizará para identificar el tipo de dispositivo. Se suministrará un LED que destellará bajo condiciones normales, indicando que el módulo de control está en operación y se encuentra en comunicación normal con el panel de control.

Se proporcionará un interruptor de prueba magnético para probar el módulo sin abrir o cortar su alambrado NAC.

El módulo de control será adecuado para las aplicaciones piloto y de una capacidad nominal para un mínimo de .6 amperios a 30 VCD.

6.5.1.25. Módulo aislador

Los Módulos Aisladores se proporcionarán para aislar automáticamente los cortos circuitos de alambre-a-alambre en un circuito eléctrico SLC. El Módulo Aislador limitará el número de módulos o detectores que puedan volverse inoperantes a través de una falla de corto circuito en el circuito eléctrico SLC. Se deberá proporcionar cuando menos un módulo aislador por cada piso o zona protegida del edificio.

Si ocurre un cortocircuito, el módulo Aislador deberá abrir automáticamente (desconectar) el circuito eléctrico SLC. Cuando se corrige la condición de corto circuito, el Módulo Aislador automáticamente deberá volver a conectar la sección aislada.

El Módulo Aislador no deberá requerir ningún ajuste de dirección y sus operaciones deberán ser totalmente automáticas. No deberá ser necesario sustituir ni reajustar un Módulo Aislador después de su operación normal.

El Módulo Aislador deberá estar montado en una caja eléctrica estándar de 4 pulgadas de fondo o en una Caja posterior montada en la superficie. Deberá contar con un solo LED que destellará para indicar que el Aislador está en operación y se iluminará de manera continua para indicar que se ha detectado y aislado una condición de cortocircuito.

6.5.1.26. Detectores de flujo de agua

Se colocaran en número suficiente para detectar rápidamente el accionamiento de uno o más rociadores en cualquiera de las plantas de los distintos sectores del predio. Serán aptos para montaje sobre las cañerías requeridas y de sección adecuada.

Monitoreo de niveles de agua en tanques de agua de incendio y de bombas de incendio.

Se deben monitorear los niveles de agua de los depósitos de agua para incendio y el estado (Alarma y falla) de cada una de las bombas de incendio.

6.5.1.27. Anunciador de la pantalla alfanumérica LCD

El anunciador de la Pantalla Alfanumérico deberá ser una Pantalla LCD supervisado iluminado desde la parte posterior y localizado en ubicación remota que contenga un mínimo de 80 caracteres con soft en idioma castellano para el anuncio de la alarma en un texto claro.

El anunciador LCD deberá mostrar todas las condiciones de alarma y de falla en el sistema.

6.5.1.28. UPS

En cada central se plantea la instalación de una UPS que la alimente, cuya potencia será un 30% más que las de equipos.

Serán UPSs monofásicas del tipo “on line”, con las características técnicas indicadas anteriormente. El equipo se entregará configurado e instalado en un rack metálico.

6.5.2. Central de incendio

6.5.2.1. Panel Principal de Control de Alarma de Fuego (FACP)

La Consola Central del FACP principal deberá contener una Unidad de Procesamiento Central (CPU) basada en microprocesador. El CPU deberá controlar, y comunicarse con, los siguientes tipos de equipo usados para conformar el sistema: detectores inteligentes, módulos direccionables, impresora, anunciadores y demás dispositivos controlados por el sistema.

Recibirá la información de los paneles secundarios.

6.5.2.2. Capacidad del Sistema y Operación General

El panel de control (principal y secundarios) deberán tener una capacidad mínima de un 30% mayor que los elementos indicados en cada caso. La estructura de la plaqueta base permitirá la ampliación de la misma.

El Panel de Control de Alarma de Incendio deberá incluir un control completo de interfase de operador y un panel anunciador que deberá contar con un Tablero de Cristal Líquido alfanumérico, iluminado desde el fondo, de 80 caracteres con soft en idioma castellano, LEDs individuales de estado del sistema codificados por colores y un teclado alfanumérico para la programación y el control del sistema de alarma de incendio.

Toda la programación o edición del programa existente en el sistema deberá lograrse sin un equipo especial y sin interrumpir las funciones de monitoreo de alarma del Panel de Control de Alarma de Incendio.

El FACP deberá proporcionar las siguientes características:

- Compensación por basura o polvo para extender de por vida la precisión del detector.
- Prueba de Sensibilidad, según los requerimientos de la Norma NFPA 72, Capítulo 5.
- Alerta de Mantenimiento para prevenir sobre la acumulación excesiva de basura o de polvo en los detectores de humo.
- Reportes de Estado del Sistema a la pantalla o la impresora.
- Verificación de Alarma, con contadores de verificación.
- Pre-señal PAS, que cumpla con los requerimientos de NFPA 72 3-8.3.

- Reporte rápido de la estación manual (menos de 2 segundos)
- Puntos de no-alarma para control general (no-fuego).
- Prueba Periódica de Detector, realizada automáticamente por el software.
- Pre-alarma para advertencia de fuego avanzado.
- Zonificación Cruzada con la capacidad de: contar dos detectores en alarma, dos zonas de software en alarma o un detector de humo y un detector térmico.
- Tiempo de Marcha y opciones de codificación temporal.
- Prueba de Recorrido, verificando la existencia de dos detectores colocados en la misma dirección.
- Control-por-Tiempo para operaciones de no-fuego con programas para días festivos.
- Ajuste automático Día/Noche de sensibilidad de los detectores.
- Control de Destello de Dispositivo para las áreas en las que se duerme.

6.5.2.3. Microprocesador Central

La unidad del Microprocesador se deberá monitorear y controlar todas las interfases externas con el panel de control. Deberá incluir EPROM para el almacenamiento del programa del sistema, memoria no-volátil para el almacenamiento del programa específico del edificio y un circuito contador de tiempo "vigilante" para detectar y reportar las fallas del microprocesador.

La Unidad del Microprocesador deberá contener y ejecutar todos los programas controlados por evento para que se pueda tomar la acción específica en caso de que el sistema detecte una condición de alarma. Tales programas controlados-por-evento deberán guardarse en la memoria programable no-volátil y no deberán perderse en caso de que ocurra alguna falla de energía eléctrica primaria y secundaria en el sistema.

La Unidad del Microprocesador también deberá proporcionar un reloj de tiempo real para la anotación de la hora de las pantallas del sistema, la impresora y el archivo de historia. La hora del día y la fecha no deberán perderse en caso de que ocurra alguna falla de energía eléctrica primaria y secundaria en el sistema. El reloj de tiempo real también puede usarse para controlar las funciones de no-fuego en la hora-del día, día-de la-semana y día-del-año programados.

6.5.2.4. Pantalla

La Pantalla del sistema deberá mostrar todos los controles y los indicadores usados por el operador del sistema y también se podrá utilizar para programar todos los parámetros operativos del sistema.

La Pantalla deberá incluir la información del estado y las etiquetas alfanuméricas diseñadas de acuerdo al sistema para todos los detectores inteligentes, los módulos direccionables y las zonas de software.

La Pantalla deberá proporcionar un Tablero de Cristal Líquido (LCD) alfanumérico de 80 caracteres mínimo con soft en idioma castellano iluminado desde la parte posterior. También deberá contar con 5 Diodos Emisores de Luz (LEDs) que indicarán el estado de los siguientes parámetros del sistema: ENERGIA DE CA, ALARMA DEL SISTEMA, PROBLEMA DEL SISTEMA, SEÑAL SILENCIADA, SUPERVISIÓN y PREALARMA.

La Pantalla deberá contar con un teclado con la capacidad de controlar los comandos de todas las funciones del sistema, de introducir cualquier información alfabética o numérica y de programar en campo. Se deberán proporcionar dos niveles distintos de contraseñas para evitar el control o la programación no autorizada del sistema.

La Pantalla deberá incluir las siguientes funciones del operador, SILENCIADO DE SEÑAL, RESTABLECIMIENTO, SIMULACRO Y RECONOCIMIENTO.

6.5.2.5. Circuito de Línea de Señalización (SLC)

La Interfase SLC proporcionará la energía eléctrica y la comunicación condetectores inteligentes analógicos y direccionables (Ionización, Fotoeléctricos o Térmicos) y módulos inteligentes direccionables (monitor o control) para una capacidad de sistema de 20% superior a los dispositivos indicados. Esto se deberá lograr a través de un solo circuito eléctrico SLC y deberá poder soportar un alambrado NFPA 72 Estilo 4, Estilo 6 ó Estilo 7.

El Tablero de Interfase del Circuito Eléctrico deberá recibir información analógica proveniente de todos los detectores inteligentes y deberá procesarse para determinar si existe una condición normal, de alarma o de falla por cada detector. El software deberá mantener automáticamente el nivel de sensibilidad deseado del detector, ajustando los efectos de los factores ambientales, incluyendo la acumulación de polvo en cada detector. La información analógica también deberá usarse para el probado automático de los detectores y para la determinación automática de los requerimientos de mantenimiento de los detectores.

El software del detector deberá cumplir con los requerimientos de la norma NFPA 72, capítulo 7 y estar aprobado por el UL como un instrumento calibrado de prueba de sensibilidad.

El detector del software deberá permitir el ajuste manual o automático de la sensibilidad.

6.5.2.6. Interfaces en Serie

Se deberá suministrar una interface entre el Panel de Control de Alarma de Fuego y los dispositivos periféricos de Procesamiento Electrónico de Datos aprobado por el UL.

La interface deberá permitir el uso de impresoras, monitores CRT y computadoras PC compatibles.

6.5.2.7. Gabinetes

El panel de control deberá estar alojado en un gabinete aprobado por el UL como adecuado para montaje sobrepuesto o semi-empotrado. El gabinete y su frente deberán estar protegidos contra la

corrosión, se les deberá dar una capa base resistente a la oxidación y el terminado estándar del fabricante.

La puerta deberá tener cerrojo para llave e incluir una abertura de vidrio o de cualquier otro material transparente para lograr la visibilidad de todos los indicadores.

Todas las interfaces y el equipo asociado deberán estar protegidos de tal manera que no resulten afectados por las oscilaciones de voltaje o sobre voltaje de las líneas de acuerdo con la Norma UL 864.

6.5.2.8. Fuente de Alimentación de Energía Eléctrica

La Fuente de Alimentación de Energía Eléctrica deberá operar a 220 VCA, 50 Hz y deberá proporcionar la energía eléctrica necesaria para el FACP.

Deberá suministrar 5.0 amperios de energía de Aparato de Notificación utilizable por medio de un regulador de 24 VCD de desconexión (*). Deberá estar disponible una fuente de alimentación de expansión de Notificación de 3.0 amp. para los requerimientos establecidos por la Norma UL 1971 y los dispositivos ADA, para lograr una capacidad total del sistema de 8 amps.

Deberá suministrarse un cargador de batería de reserva de 24 horas que utilice técnicas duales de cargado para lograr un recargado rápido de la batería.

También se deberá suministrar un circuito de detección de tierra de muy bajo barrido de frecuencia capaz de detectar las fallas de tierra en los módulos direccionables sensibles.

6.5.2.9. Controles de los Operadores

☐ Interruptor de Reconocimiento

La activación del interruptor de Reconocimiento del panel de control en respuesta a nuevas alarmas y/o problemas silenciará la alarma interna local del panel y cambiará los LEDs de alarma y de Falla del modo de destello al modo de iluminación permanente. Si existe alguna condición de alarma o falla múltiple, al oprimir este interruptor, la pantalla LCD de 80 caracteres avanzará a la siguiente condición de Alarma o de Falla.

El oprimir el interruptor de Reconocimiento también silenciará todas las alarmas internas de los anunciadores remotos.

☐ Interruptor de Silenciado de Señal

La activación del interruptor de silenciado de Señal hará que todos los aparatos y relevadores programados de notificación de alarma regresen a la condición normal después de la condición de alarma. La selección de los circuitos y relevadores de notificación que son silenciables por medio de este interruptor será completamente programable en el campo dentro de las restricciones de todas las normas aplicables. El software del FACP deberá incluir la inhibición del silenciado y contadores de tiempo auto-silenciables.

☐ Interruptor de Restablecimiento del Sistema

La activación del interruptor de restablecimiento del sistema hará que todos los dispositivos, aparatos o zonas de software de iniciación bloqueados electrónicamente, al igual que todos los dispositivos y circuitos asociados de salida, regresen a su condición normal.

Si se mantiene oprimido el interruptor de RESTABLECIMIENTO (RESET) del sistema, se ejecutará la prueba de todas las lámparas.

Todos los programas definidos en el campo deberán almacenarse en una memoria no-volátil.

La función de programación deberá habilitarse con una contraseña que podrá ser definida específicamente para el sistema cuando éste se instala. Se deberán proporcionar dos niveles de protección de contraseña además de un gabinete con cerrojo. Un nivel se utiliza para los cambios de nivel de estado como cuando se inhabilitan las zonas o los comandos manuales encendido/apagado (on/off). Un segundo nivel (más alto) se utiliza para el cambio real de la información del programa.

La edición del programa no deberá interferir con la operación normal y la protección contra incendio. Si se detecta una condición de fuego durante la operación de programación, el sistema deberá salirse de la programación y realizar las funciones de protección de fuego tal y como las tenga programadas.

Se proporcionará una función especial de verificación del programa para detectar los errores de operador más comunes.

Se proporcionará una función de Auto-Programa (auto-aprendizaje) para instalar rápidamente las funciones iniciales y hacer operativo el sistema.

Para mayor flexibilidad, también estará disponible una función de programación fuera de línea con una carga/descarga por lote.

6.5.2.10. Opciones específicas del sistema

☐ Ajuste de Sensibilidad del Detector de Humo

Se proporcionará la forma para ajustar la sensibilidad de cualquiera o todos los detectores de humo inteligentes analógicos existentes en el sistema a partir de un teclado del Sistema. El rango de sensibilidad deberá estar dentro de la ventana permitida por el UL.

☐ Verificación de Alarma

Cada uno de los detectores de humo direccionables inteligentes existentes en el sistema se podrá seleccionar de manera independiente y se habilitará para que sea un detector verificado por la alarma. El retraso de la Verificación de Alarma deberá ser programable de 5 a 30 segundos y se podrá seleccionar cada detector para su verificación. El FACP deberá mantener una cuenta del número de veces que cada detector haya entrado al ciclo de verificación. Estos conteos se podrán exhibir y reajustar a través de los comandos adecuados del operador.

☐ Inhabilitado de Puntos

Cualquier dispositivo del sistema podrá Habilitarse o Inhabilitarse a través del teclado del sistema.

☐ Lectura de Puntos

El sistema deberá poder exhibir o imprimir las siguientes funciones de diagnóstico del estado de los puntos:

- Estado del Dispositivo
- Tipo de Dispositivo
- Etiqueta del dispositivo de acuerdo con las características del sistema
- Vista de los valores de detectores analógicos
- Asignaciones por zona de los dispositivos
- Todos los Parámetros de Programación

☐ Reportes de Estado del Sistema

A la orden de un operador del sistema, se generará y se imprimirá un reporte de estado que liste todos los estados del sistema:

☐ Registro y Reporte de la Historia del Sistema

El Panel de Control de Alarma de Fuego deberá contener una Memoria Intermedia de la Historia capaz de almacenar hasta 650 alarmas/fallas/acciones del operador del sistema. Se almacenará cada una de estas activaciones y se estampará la hora y la fecha con la hora real de la activación. El contenido de la Memoria Intermedia de la Historia se podrá revisar manualmente, un evento a la vez, o imprimirse en su totalidad.

A pesar de que el primer plano de la memoria intermedia de la historia puede borrarse a conveniencia del usuario, se deberá mantener una memoria intermedia imborrable que proporcione cuando menos los últimos 650 eventos del sistema.

La Memoria Intermedia de la Historia deberá utilizar memoria no-volátil. No se aceptan sistemas que utilicen memoria volátil para el almacenamiento de la historia.

☐ 4.2.16.7 Alerta Automática de Mantenimiento de Detectores

El Panel de Control de Alarma de Fuego deberá interrogar automáticamente a cada detector de humo inteligente y deberá analizar las respuestas de los detectores en un período determinado.

Si cualquier detector de humo inteligente del sistema responde con una lectura que se encuentre por debajo o por encima de los límites normales, el sistema entrará en el Modo de Falla y el detector particular será anunciado en la pantalla del sistema e impreso en la impresora opcional.

Esta característica de ninguna manera inhibirá la recepción de las condiciones de alarma en el sistema ni tampoco requerirá de ningún hardware especial, herramientas especiales o experiencia en la computadora para que se lleve a efecto.

❑ Función de Pre-alarma

El sistema proporcionará dos niveles de advertencia de pre-alarma para dar notificación anticipada de una posible situación de fuego. Los dos niveles de pre-alarma se podrán ajustar completamente en el campo. El primer nivel dará una indicación de audio al panel. El segundo nivel dará una indicación de audio y también activará los relevadores de control. El sistema también tendrá la capacidad de activar las bases del resonador del detector local en el nivel de pre-alarma, para ayudar a evitar alarmas molestas.

❑ 4.2.16.9 Zonas de Software

El FACP deberá proporcionar como mínimo 99 zonas de software. Todos los dispositivos direccionables podrán ser programados en campo en estas zonas para los propósitos de activación de control y anuncio.

Las válvulas de los rociadores del sistema, las válvulas de control de la toma de agua, PIV y las válvulas de compuerta principales deberán supervisarse en cuanto a su posición apagado-normal.

6.5.2.11. Instalación

La Instalación deberá ser de acuerdo con las normas NEC, NFPA 72 y los códigos locales y estatales, y las recomendaciones del fabricante principal del equipo.

Todo los caños, cajas de distribución, soportes del caños deberán estar ocultos dentro de las áreas terminadas y podrán estar expuestos en las áreas no terminadas. Los detectores de humo no podrán instalarse antes de la programación del sistema y del período de prueba. Si durante este período está en proceso la construcción, se deberán tomar las medidas necesarias para proteger a los detectores de humo contra la contaminación y el daño físico.

Todos los dispositivos del sistema detección de fuego y alarma, los paneles de control y los anunciadores remotos deberán estar empotrados cuando se localicen en áreas terminadas y podrán estar montados en la superficie cuando se localicen en áreas no terminadas.

6.5.2.12. Inspección final

Durante la inspección final, un representante del fabricante del equipo principal capacitado en la fábrica deberá demostrar que los sistemas funcionan adecuadamente en todos sentidos.

6.5.2.13. Instrucción

Proporcione la instrucción requerida para operar el sistema. Se deberán proporcionar demostraciones prácticas de la operación de todos los componentes del sistema y de todo el sistema completo incluyendo los cambios en la programación y en las funciones.

El Contratista y/o los representantes del Fabricante del Sistema deberán proporcionar al dueño del sistema una "Secuencia de Operación" impresa.

6.5.2.14. Condiciones particulares de la contratación

- Documentación solicitada al oferente
- Antecedentes técnicos de la empresa indicando la ejecución de obras de similares características en los últimos 3 años.
- Memoria Descriptiva de como propone desarrollar las instalaciones.
- Memoria descriptiva indicando las marcas y modelos de los materiales cotizados.
- Catálogos de todos los productos, equipos y materiales principales. Solamente la información técnica específica de los elementos propuestos.
- Histograma de mano de obra, tanto de conducción como de ejecución. Propuesta para la inspección y envío de materiales.

6.5.2.15. Recepción de instalaciones

Una vez completadas las instalaciones y realizadas todas las pruebas de puesta al servicio y funcionamiento con la aprobación de la Dirección de Obra y los organismos de control de cada especialidad, el Instalador podrá solicitar la Recepción Provisoria. Debiendo acompañar esta solicitud con la documentación conforme a obra y certificados de habilitación.

De no haber observaciones de importancia, la Dirección de Obra procederá a la Recepción Provisoria de las instalaciones y confeccionará un listado con todos los trabajos que deben ser reparados y/o completados, estipulando un lapso de tiempo para la ejecución de los mismos.

A partir de la fecha de la Recepción Provisoria tendrá vigencia el período de un año de garantía de la instalación, que al cumplirse dará derecho a la Recepción Definitiva.

Durante el período de garantía el Contratista suministrará sin costo adicional el servicio de mantenimiento.

De producirse desperfectos durante el período de garantía, el Instalador deberá reparar y/o reemplazar los elementos afectados y la garantía se extenderá el tiempo que haya estado fuera de servicio la instalación.

En el caso que un equipo haya fallado, la garantía se extenderá por un año a partir de la reparación y/o cambio del mismo.

6.5.2.16. Mantenimiento posterior al contrato

Un representante autorizado y capacitado en la fábrica del fabricante principal del equipo estará disponible para proporcionar mantenimiento completo y el servicio de reparación del sistema de alarma de fuego durante un período de 5 (cinco) años después de la fecha de expiración de la garantía.

El mantenimiento y las pruebas deberán realizarse la cantidad de veces que requiera la Autoridad Local que Tenga Jurisdicción. El Contratista deberá proporcionar un programa de mantenimiento preventivo que describa el protocolo del mantenimiento preventivo.

6.5.3. Instalación telefónica y cableado de datos

Todo el complejo se controlará mediante una Central Telefónica cuya ubicación se detalla en los planos correspondientes.

6.5.3.1. Alcance de los trabajos

- Tramitación y habilitación ante el Ente Regulador de los trabajos a efectuar en todo el predio.
- Suministro e Instalación de la Central Telefónicas necesarias.
- Suministro e instalación de Consolas Telefónicas.
- Suministro e instalación de todos los conductores de telefonía y Datos (Cat 6e) y multipares.
- Mantenimiento de las instalaciones por el período de un año, luego de la recepción definitiva de la obra.
- Coordinación con el subcontratista de eléctrica y la Dirección de Obra para la ejecución de las canalizaciones y/o registros necesarios para la infraestructura telefónica.

6.5.3.2. Cableado de telefonía y datos

La topología de la red será de tipo estrella. El nodo central estará situado el área denominada Centro de Cómputos, siendo los nodos secundarios las definidas como rack de datos. En particular en el Centro de Cómputos existirá además un nodo secundario para atender la red de dicha área. La conexión entre los nodos se deberá certificar como mínimo 100Mbps.

Observación: Dentro del Centro de Cómputos vamos separar el nodo central, de los dos nodos secundarios propuestos.

El rack o gabinete del nodo central se propone con una cantidad de unidades amplia para el agregado de otros componentes activos y servicios que requiera dicho centro de cómputos.

El nodo secundario se propone que se alojen en un mismo gabinete o rack. Estos racks van físicamente en la misma área destinada al centro de cómputos.

La conexión entre el nodo central y nodos secundarios se realizará con tendido de Fibra Óptica 50/125 OM2, mínimo de 12 hilos.

El cableado horizontal de las instalaciones, aquel entre los nodos secundarios y los puestos de trabajo o telefonía, se efectuará en su totalidad con cable UTP categoría 6e.

La interconexión entre los racks y la central telefónica se efectuará con cables multipares.

En todas las extensiones se ubicará un terminal tipo RJ45 tanto para datos como para telefonía.

La Central y los servidores se ubicarán en el Nodo Central denominado Rack de Datos en el área Centro de Cómputos. Se dejarán allí bucles, de 3m para permitir las conexiones y se identificará claramente el cable por su función (telefonía o datos) y destinatario (locales, etc). Se efectuará la Certificación de la Totalidad del cableado para lo cual la empresa determinará el equipamiento a utilizar.

6.5.3.3. Equipamiento telefónico

Se establece un conjunto de características a cumplir por el sistema en su configuración básica, solicitándose capacidad de crecimiento en el número de interfaces así como incorporación de otras funcionalidades en forma opcional.

La conexión de los aparatos telefónicos a la PBX se realizará por medio del Sistema de Cableado especificado en esta documentación.

La Central Telefónica se conectará a la acometida de líneas urbanas de la Red Pública (PSTN), mediante el distribuidor principal de líneas (MDF).

La especificación técnica correspondiente al sistema telefónico será compatible con equipamiento de marcas reconocidas en el mercado.

6.5.3.4. Especificaciones técnicas

Facilidades de usuario del sistema telefónico

El Sistema Telefónico deberá disponer básicamente las siguientes facilidades:

1) Señales de llamada

Se podrán definir diferentes señales de llamada según el tipo de la misma (interna, externa o re-llamada).

2) Conferencia de tres

Establecer una comunicación con 2 personas a la vez luego de haber realizado una doble llamada. Éstas pueden ser internas o externas al Sistema.

3) Transferencia interna

Poder transferir una llamada recibida a otra extensión del Sistema, pudiendo colgar antes de recibir la respuesta de éste o luego de la misma (transferencia con o sin consulta).

4) Alternación

Poder hablar con 2 personas en forma alternada. Éstas pueden ser internas o externas al Sistema.

5) Llamada en espera

Aviso de llamada en espera sobre una extensión ocupada con una señal acústica, permitiendo a la extensión llamada retener la comunicación establecida, atender la llamada en espera y restablecer la comunicación retenida.

6) Transferencia en caso de ocupado o no contesta.

Transferir la llamada en caso que la extensión llamada esté ocupada o no contesta. Esta transferencia podrá ser a otra extensión, a una casilla de Correo de Voz, a un número de la PSTN, etc.

7) Parking

Poner en espera una llamada externa y tomarla desde otro teléfono de la Central.

8) Acceso a operadora

Llamada a operadora para solicitar algún servicio que brinde ésta como por ejemplo pedir una llamada externa.

9) Marcación abreviada

Para poder comunicarse con números internos o externos al Sistema mediante un número limitado de cifras (por ejemplo 2 ó 3).

El sistema ofrecerá la posibilidad de almacenar cuentas individuales.

Poder establecer una llamada externa desde cualquier extensión e imputarla a un número de cuenta a los efectos de la tarificación.

10) Intercalación

Poder establecer una intercalación en caso de llamar a una extensión que está ocupada. Para ello, ésta no deberá tener la facilidad de protección contra intercalación y en el momento de procederse a la misma le aparecerá un tono de indicación.

11) Re-llamada automática

Cuando se realiza una llamada a una extensión ocupada o una llamada a la PSTN en la que las líneas de salida están ocupadas, se puede optar por esta facilidad, la cual consiste en que sea llamado por la central en el momento en el que la extensión o alguna de las líneas de salida queden libres.

12) Rediscado automático

La central almacena el último número marcado y mediante un código se puede reenviar el mismo sin digitarlo nuevamente.

13) Desvío de llamada forzado

Desviar la llamada que se está recibiendo a una extensión elegida en el momento sin necesidad de respuesta de la llamada.

14) Consulta de mensajes del Correo de Voz

Consultar los mensajes recibidos.

La consulta se puede realizar desde la propia extensión, o desde otra cualquiera.

15) Clases de restricción de tráfico

Cada terminal podrá disponer de restricciones de diferentes tipos de tráfico como ser interurbano, internacional, celulares, 0900, etc.

16) Transferencias de prestaciones

Permite al usuario poder disponer temporalmente de las facilidades de su extensión en otra diferente. Como mínimo se debe permitir disponer de los niveles de restricciones de tráfico saliente en otra extensión.

17) Protección contra intercalación

Posibilidad de impedir la intercalación a su extensión.

18) Presentación de la identificación de la línea llamante

Los aparatos digitales con display permitirán la identificación del número del abonado que llama en el caso de llamadas provenientes del Discado Directo Entrante y de internos del Sistema.

19) Servicio Despertador

6.5.3.5. Central telefónica privada

Además del conjunto de facilidades detalladas precedentemente, la Central Telefónica Privada (PBX) deberá satisfacer - como mínimo los siguientes requerimientos:

- 1) Conexión con la Red Pública Telefónica (PSTN):** apta para manejar líneas urbanas analógicas o digitales (E1, ISDN/PRI).
- 2) Internos:** capacidad de conexión a terminales o aparatos telefónicos analógicos y digitales, todos ellos a 2 (dos) hilos.

Capacidad de Crecimiento hasta alcanzar - como mínimo un 50 por ciento más de las líneas inicialmente instaladas.

- Contará con banco de baterías de alimentación que aseguren una autonomía de funcionamiento
- a plena carga - de cómo mínimo 2 (dos) horas.

- Capacidad de programación de restricciones/autorizaciones por clases de servicio para todas las extensiones del sistema.

El acceso a las funcionalidades restringidas se habilitará mediante password digitada por el usuario desde su terminal telefónico.

- Capacidad de pre atención y discado directo entrante (DISA).

- Disponibilidad de incorporación de servicio de correo de voz, incorporado a la central telefónica.

- Capacidad de enrutamiento automático de llamadas - tanto entrantes como salientes - por las rutas de menor costo.

- Capacidad de configuración o programación vía consola o terminal de mantenimiento local, así como en forma remota vía módem.

- Contará con sistema de señalización de alarmas.

- Capacidad de medición de tráfico telefónico, rutas entrantes, salientes, extensiones y posiciones de operadora. Esta información será accesible desde el terminal de mantenimiento, pudiéndose visualizar el tráfico en tiempo real, así como obtener datos estadísticos e históricos y generar reportes para su posterior análisis.

Apto para montaje en rack de 19". Deberán proveerse todos los elementos necesarios para su fijación a la estructura montante del rack.

Alimentación eléctrica 220 V AC, 50 Hz, sin transformador externo.

6.5.3.6. Terminales telefónicas digitales

En la configuración inicial se deberán proveer terminales telefónicos digitales de usuario a definir. Capacidad de manejar varias líneas urbanas e internas en forma simultánea.

Disponibilidad de display con presentación visual de número y nombre de la extensión llamante, así como mensajes grabados por el usuario del terminal.

En el display deberá registrarse la identificación del abonado llamante (ANI) para las llamadas urbanas que ingresen vía el pre-atendedor o servicio DID proveniente de enlaces digitales (E1R2, PRI, BRI).

Contará con control de volumen de timbrado y lámpara de indicación de llamada y mensaje en espera.

Disponibilidad de llamada en espera.

6.5.3.7. Terminales telefónicas analógicas

En la configuración inicial se deberán proveer terminales telefónicos analógicos de usuario a definir (ampliables).

Contarán con control de volumen de timbrado.

6.5.3.8. Líneas urbanas

A definir

6.5.4. Sistema wi-fi

Se plantea un servicio de Internet inalámbrica para cubrir las áreas establecidas. Dicho servicio será provisto desde el nodo central hacia cada nodo secundario, y desde el hacia los Access points establecidos.

Dada la variedad de tecnologías que existen en plaza, a continuación se detallan las características básicas del mismo.

El oferente podrá plantear alternativas en función de la tecnología que disponga. La inyección de la señal se realizará desde el interior de cada rack de datos, para lo cual se previeron uno o más access point, mediante WAPs (Wireless Access Point), de acuerdo con la norma IEE 80211n . Deben proporcionar cifrado Wi-Fi Protected Access (WPA2)

Se distribuirían los WAPs de forma de cubrir todos los espacios requeridos alternándose las frecuencias de los mismos a efectos de maximizar el nivel de las señales, evitando la producción de “ruido” en las señales de RF.

La cantidad y características de los equipos serán determinadas por el proveedor, en función de las características de los mismos y los espacios a cubrir. La conexión a los WAPs (para proveer de la señal de internet) se realizará mediante cable UTP cat 6e. Cada uno de dichas conexiones se tratarán como puestos de trabajo en la patchera UTP existente en el rack que corresponda.

Todo el cableado en el rack estará ordenado con ordenadores de cable y documentado.

Se solicita ofertar alternativas de alimentación a través PoE (en caso de que el equipo ofertado no disponga de dicha característica), para el caso de que se seleccione la oferta de switches secundarios con dicha característica.

6.5.5. Componentes de red

6.5.5.1. Switch Central.

En el denominado nodo central, se instalará el rack correspondiente donde estará ubicado el switch central de fibra óptica que conectará dicho switch con los switchs secundarios descriptos a continuación. Para dicha conexión se aceptarán sistemas compuestos por patchera de fibra óptica u sistemas compuestos por bandeja de fibra de 1U y módulos ópticos (casetes).

El switch central deberá tener como mínimo las siguientes características:

- Full layer 3.
- Mínimo 24 100BASE-FX.
- Capa 2: Se deberán poder definir Vlans según IEEE 802.1Q y hacer QinQ;

- Capa 3: Deberán soportar los protocolos de ruteo VRF Lite, OSPFv3, BGPv4 y VRRP; QoS
- Los equipos serán aptos para montaje en Racks de 19”.
- La configuración de los equipos se deberá poder realizar tanto desde una conexión serial asíncrona RS-232, como vía Telnet y SSHv2 desde cualquier punto de la red IP.

6.5.5.2. Switchs secundarios.

En los racks de datos indicados como nodos secundarios, Rack de Datos de cada área, se instalarán él o los Switchs que recibirán el cableado correspondiente.

En el caso de cambios en el momento de la ejecución un 25% más de capacidad que los puertos indicados. Los switchs reciban las conexiones desde las patcheras y organizadores correspondientes.

En cada rack de datos secundario se instalará un switch que centralice todas las líneas del área establecida, con las siguientes características mínimas:

- Apilables con posibilidad de administración como una única dirección IP.
- Puertos 10/100/1000 Mbps auto-configurables, para conexiones UTP.
- Al menos 2 puertos de 1000 Mbps para conexión de fibra óptica.
- Capacidad de manejo de tráfico: “forwarding rate” superior a 15 Mpps.
- Manejo de al menos 10000 direcciones MAC en tabla de direcciones.
- Negociación automática de puertos.
- Manejo de al menos las siguientes herramientas de administración:
- Acceso vía Telnet, SNMP, SSH (opcional), autenticación por RADIUS/TACACS+, RMON, opcionalmente SMON.
- Deberá soportar el protocolo de ruteo RIP y el protocolo RSTP.
- Deberá manejar CoS/QoS.
- Tiempo medio de fallas (MTBF) superior a 134.400 hs (15 años).
- Se conectarán a 220V.
- El equipo se entregará configurado e instalado en un rack metálico, con la cantidad mínima de unidades establecida de acuerdo a los planos. En el caso de gabinetes con colocación en altura, éstos deberán estar a 2mts. Mínimo.
- En dicho rack se recibirán además los cables UTP de telefonía mediante una patchera correspondiente.

Observación. El contratista deberá cotizar en forma obligatoria un switch de las mismas características establecidas para cada nodo secundario, donde cada puerto soporte el modo Power over Ethernet (PoE). La selección de esta alternativa queda a cargo de la Dirección de la Gestión de Obra, en concordancia a la solución de telefonía IP/ CCTV IP propuesta en dichos items.

6.5.5.3. UPS

En cada Rack se plantea la instalación de una UPS que alimente a los switchs, cuya potencia será un 30% más que las de equipos.

Serán UPSs monofásicas del tipo “on line”, tendrán protección contra descargas eléctricas y sobretensiones, aptas para trabajar en 230V y 50 Hz, Tendrán salida de tensión regulada, baterías del tipo sellada sin mantenimiento, autonomía de 20 minutos a plena carga, alarmas por: baterías bajas, sobre-temperatura ambiente y sobrecarga de salida.

Características mínimas: capacidad de 125% de la máxima carga; protecciones de entrada por fusibles; rango de tensión de entrada +/- 15%; variación de frecuencia admisible +/- 5%; cargador de baterías incorporado.

El equipo se entregara configurado e instalado en un rack metálico,

6.5.6. Sistema de cableado estructurado para datos

6.5.6.1. Conexión de Fibra Óptica.

La conexión entre el nodo central y nodos secundarios se realizará con tendido de Fibra Óptica 50/125 OM2, mínimo de 12 hilos.

Debe incluir todos los elementos activos y pasivos necesarios así como la instalación y configuración de los mismos, para conectar cada nodo secundario con el central en forma directa y continua, en conformidad con todos los estándares, normas y condiciones exigidas.

La fibra finalizará en cada Nodo Secundario en una caja terminadora con panel de distribución, debidamente rackeada, que permitirá la conexión por el frente a través de patchcords dúplex LC-LC hasta el equipamiento activo.

Como cajas terminales son aceptables tanto patcheras de fibra óptica así como también sistemas compuestos por bandejas de fibra de 1U y módulos ópticos (casetes).

Los componentes ópticos constituyentes de la caja terminal, así como también los que se conecten externamente a la misma, no podrán degradar el desempeño del sistema como tal ni de cada canal de fibra óptica por debajo de los límites estipulados por norma TIA-568-CTIA-568-C.3 (sección "Optical Fiber Cabling Components"). correspondiente.

Todos los componentes de red de fibra (fibra, conectores, jumpers, etc.) deberán ser monomarcas.

6.5.6.2. Conexión Horizontal.

Denominamos conexión horizontal a la instalación del cableado estructurado desde los nodos secundarios a los puestos de trabajo definidos para cada área de trabajo especificada en los planos. Se instalará un Sistema de Cableado Estructurado (SCE) con los enlaces Categoría 6e en el 100% del Canal (Channel), desde el equipo que se conecta en el área de trabajo hasta el equipamiento activo (suministrado por el propietario) en la sala de Servidores.

Para el caso de puestos de datos, la propuesta debe incluir todos los elementos activos y pasivos necesarios, así como la instalación y configuración de los mismos, para la interconexión inmediata de cualquier dispositivo de red de un edificio a un equipo activo dentro de un rack sin requerir de ningún elemento pasivo adicional, en conformidad con todos los estándares, normas y condiciones exigidas.

La totalidad de los componentes, que se describen de aquí en adelante, deberán cumplir con esta condición para asegurar las correspondientes prestaciones del Channel.

6.5.6.3. Normas de instalación

La instalación se realizará de acuerdo a las siguientes normas:

- ANSI/TIA/EIA 568-B, Commercial Building Telecommunications Cabling Standard (series: B.1, B.1-1, B.2, B.2-2, B.2-3 y B.2-4).
- ANSI/TIA/EIA 569-A, Commercial Building Standards for Telecommunications Pathways and Spaces (series: A, A-1, A-2, A-3, A-4, A-6, A-7) y TIA -569-B.
- ANSI/TIA/EIA 606-A, Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings.
- ANSI/J-STD-A, Commercial Buildings Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications.
- ANSI/TIA/EIA 568-C.3 Optical Fiber Cabling Components.

6.5.6.4. Mano de Obra

La mano de obra, que deberá estar en relación de dependencia directa con la empresa, será calificada y especializada en este tipo de trabajos.

El oferente deberá acreditar contar con el personal técnico especializado apto para realizar el trabajo solicitado, indicando capacitación y especialización de cada integrante.

Se designará Representante Técnico de la Obra debiéndose presentar el currículum y certificaciones correspondientes.

6.5.6.5. Materiales componentes

La sola mención de un material o equipo en cualquiera de las piezas que componen los recaudos será suficiente para su inclusión, asimismo el Contratista deberá suministrar todos aquellos materiales o elementos necesarios para el buen funcionamiento de las instalaciones aunque los mismos no figuren expresamente en la presente Memoria.

El Contratista se encargará de la totalidad de los suministros e instalación de los enlaces de cada nodo (central y secundarios) propiamente dicho, mientras que las canalizaciones y elementos portantes para el mismo serán provistos por los contratistas de instalaciones eléctricas de potencia.

La instalación de cada nodo se concentrará en el gabinete de comunicaciones (rack) del Rack de Datos excepto en el área del Centro de Cómputos. En el Centro de Cómputos se albergarán dos gabinetes, uno para el nodo central y otro para los nodos secundarios denominados A1 y A2.

Todos los gabinetes gabinete de comunicaciones (rack) se suministrarán, en el que se instalarán los paneles de interconexión correspondientes (patch panels o bandejas de fibra o patcheras correspondientes). En estos gabinetes serán instalados además el equipamiento activo de comunicación (switches). En el caso del nodo central en el gabinete principal serán instalados otros elementos activos provistos por el propietario.

Todos los puertos, tanto en patcheras u otros, como en áreas de trabajo, deberán rotularse permitiendo su clara identificación.

En las áreas de trabajo se instalarán puertos RJ45 modulares montados en plaquetas de embutir en pared.

Todos los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad, importados, de marca de fabricantes reconocidos, no aceptándose componentes de marcas de integradores.

Los grupos de componentes básicos (jacks Rj45, conectores de fibra; patcheras, patchcords, plaquetas, bandejas de fibra, jumpers, organizadores) deberán ser de un mismo fabricante, el cual deberá poder certificar la instalación.

Mediante documentación técnica del fabricante de los componentes básicos, el oferente deberá indicar la nómina de marcas de cable UTP u fibra homologados para las cuales se garantiza la certificación solicitada del Channel.

Los fabricantes correspondientes deberán poseer certificación de calidad de la serie ISO 9000, por lo tanto se deberá presentar acreditación de sus sistemas de producción de acuerdo a los requisitos de calidad establecidos en la norma.

Se adjuntará a la oferta información técnica completa de fábrica de la totalidad de los suministros:

- Nombre de componente
- Marca
- N° de parte

- País de fabricación

Ningún componente del SCE podrá ser instalado sin la aprobación de la Dirección de Obra.

6.5.6.6. Cable UTP

Los enlaces del SCE se realizarán con cable UTP Categoría 6e.

La marca del cable UTP deberá ser homologada por el fabricante de los componentes básicos del SCE, mediante documentación técnica correspondiente, indicando que se garantiza la certificación solicitada.

Se deberá adjuntar información técnica del fabricante del cable UTP donde se especifique claramente las propiedades del cable ofertado.

6.5.6.7. Patcherías UTP / Patcherías FO / Bandejas FO

En los racks se instalarán patcherías (Categoría 6e de 24 puertos Rj45 con conector posterior 110 u los correspondientes de FO), de marca del fabricante de componentes básicos.

Las patcherías deberán tener espacio adecuado para el número de puerto de acuerdo a las normas.

6.5.6.8. Organizadores de cables

Debajo de cada patchera y de cada equipo activo se instalará en rack un organizador de cables de patcheo, de marca del fabricante de componentes básicos, con capacidad horizontal mínima de 24 patchcords.

Los organizadores serán de una unidad de rack con guías a ambos lados para la organización vertical de los cables de patcheo dentro del rack, además de las guías horizontales.

6.5.6.9. Cables de interconexión UTP/ Jumpers FO

Deberá suministrarse patchcords de cable UTP multifilar Categoría 6e con conectores Rj45, de la misma marca del fabricante de los componentes básicos y con certificación de éste.

Deberá suministrarse jumpers de fibra multimodo OM con conectores de la misma marca del fabricante de los componentes básicos y con certificación de éste.

Todos los cables de interconexión solicitados anteriormente deberán entregarse en envases individuales del fabricante y con etiqueta de número de parte correspondiente.

6.5.6.10. Puertos Rj45

Se suministrará puertos hembra (jacks) Rj45 Categoría 6e para los puestos de las áreas de trabajo de marca del fabricante de los componentes básicos.

6.5.6.11. Cajas y plaquetas UTP

Se montarán en plaquetas, de marca del mismo fabricante de los componentes básicos, con capacidad mínima para 4 puertos (70x110 mm) y que deberán contar con espacio dedicado con protección acrílica para la ubicación de etiquetas de identificación de puerto.

Las plaquetas se montarán en cajas o conductos en áreas de trabajo, aparentes, embutidas o en cajas trampa para piso técnico.

6.5.6.12. Conexiones UTP

Todas las conexiones de cables, tanto en patcheras como puestas en el área de trabajo, se realizarán con herramienta de impacto IDC 110.

6.5.6.13. Racks

Se suministrarán racks para componentes electrónicos de 19", con la cantidad de unidades mínimas especificadas anteriormente.

Estructura, paneles y guías para montaje de componentes fabricados en acero, con bordes y cantos desprovistos de terminaciones filosas.

Guías de metal perforadas para la instalación de componentes de 19".

Accesible de todos los lados, todas las cubiertas deben ser de desmontaje rápido. Puerta de frontal de metal con panel de cristal templado, con cerradura.

Se proveerá una bandeja para ubicación de componentes no rackeables y fuentes de alimentación eléctrica externas.

6.5.6.14. Otro Equipamiento activo

La fijación y conexión de otro equipamiento activo dentro del rack será por cuenta del Propietario.

6.5.6.15. Fibra óptica

Se suministrará e instalará la fibra óptica multimodal 50/125 OM2 de 12 hilos, que une los los nodos ya mencionados, según se marca el recorrido en los planos. Las distancias explicitadas son distancias horizontales.

La fibra óptica entre nodos debe ser de línea entera, sin acoples.

6.5.6.16. Pruebas y ensayos

La totalidad de la instalación se testeará de acuerdo a las normas antes indicadas para un ancho de banda de 100 MHz: Wire Map, Longitud, Atenuación, Perdida por retorno, NEXT, PSNEXT, ACR, PSACR, ELFEXT y PSELFEXT.

En caso de no cumplimiento de los valores especificados, se deberá desconectar y cortar las puntas del cable del enlace, volviendo a conectorizar en patcheras y en el puerto en el área de trabajo.

Una vez culminada cada instalación, se deberá realizar la certificación de los enlaces refrendada por personal técnico de la empresa instaladora, habilitado por el fabricante de los componentes básicos del SCE.

La certificación del tendido de fibra se realizará de acuerdo al procedimiento de prueba mínima exigido por las normas para certificación básica:

- La medición y evaluación de la pérdida de enlace mediante un “equipo de pruebas de pérdidas ópticas” (OLTS)
- La medición y evaluación de la longitud de enlace
- La verificación de polaridad del enlace.

Se presentará un informe con todas las pruebas y medidas realizadas en formato electrónico (Acrobat), a los efectos que el Propietario pueda comprobar que la totalidad de las puestas instaladas cumple con los valores establecidos por las normas.

Todas las pruebas solicitadas, así como la documentación, son consideradas parte integrante de los trabajos de instalación, por lo cual no podrán ocasionar costos adicionales para el Propietario.

El oferente deberá contar con Equipo Certificador de instalaciones de Cableado Estructurado Categoría 5 Enhanced y channels de fibra óptica testeados según los requerimientos exigidos por la norma TIA-568-C.3.

Se indicará marca y modelo del mismo, así como la descripción pormenorizada de los test que realiza. Esta información deberá ser respaldada con material impreso del fabricante del instrumento, que se adjuntará a la oferta.

La prueba del cableado se realizará con equipo suministrado por el adjudicatario. Se deberá indicar el nivel de precisión que se asegurará. La información de las pruebas deberá ser respaldada con material impreso y electrónico del fabricante del instrumento.

6.5.6.17. Condiciones

- a) El oferente deberá tener casa comercial instalada en el ramo específico de Comunicaciones, y acreditar experiencia y trayectoria en la instalación y soporte Técnico de Sistemas de Cableado Estructurado.

A tales efectos, presentará una nómina de las principales instalaciones con más de 120 (ciento veinte) enlaces de FO y UTP/Rj45 Categoría 6e o superior, ejecutadas en los últimos cuatro años, enlaces instalados con la misma marca de componentes básicos que los cotizados en la presente licitación.

Se indicará fecha de la instalación, nombre del cliente, persona y teléfono de contacto.

- b) En la oferta se deberá presentar constancia escrita del fabricante de los componentes básicos, que acredite su compromiso de refrendar la certificación del canal (channel) para la totalidad de enlaces del SCE a ser ejecutados por el oferente.
- c) El oferente deberá contar con el personal técnico especializado, apto para brindar el servicio solicitado, mediante la presentación de los currículums y certificaciones correspondientes.

Deberá detallar la nómina de personal, en relación de dependencia con la empresa, que será destinado a brindar el servicio, la cual deberá incluir al menos 2 (dos) técnicos con capacitación específica en instalación y certificación homologada por el fabricante de los componentes básicos.

- d) Se deberá presentar un desglose de la oferta, de acuerdo al rubrado solicitado.

6.5.6.18. Garantía

El oferente deberá establecer un plazo de garantía mínimo de 10 años para la totalidad de los enlaces (componentes y mano de obra).

Establecerá explícita y detalladamente en que consiste la garantía de fábrica y de qué forma el oferente la respaldará o extenderá.

- a) Se deberá establecer plazo para la entrega de lo ofertado, el cual se computará a partir de la recepción por parte del adjudicatario de la orden de compra para la instalación.
- b) El cumplimiento de los trabajos (suministros, instalación, ensayos, documentación, etc.) en tiempo y forma será de estricto control por parte del propietario.

No será de recibo atrasos relativos a problemas de importación de componentes, disponibilidad de personal, horarios de trabajo, o de otro tipo.

6.5.7. CCTV

6.5.7.1. Instalación de CCTV

La instalación, suministro y puesta en marcha del CCTV de referencia consistirá en obtener una solución completa e integral CCTV, Video IP compatible, que consistirá en la distribución de cámaras de control con la implementación de un monitoreo distribuido, a efectos de asegurar los niveles de seguridad establecidos por la Dirección de Obra en el establecimiento.

La solución presentada deberá contemplar al menos los siguientes requerimientos:

- La solución presentada será compatible con una plataforma de Gestión de Video IP.
- El almacenamiento de los videos se realizará en forma centralizada, disponiéndose el equipamiento necesario dicha gestión (almacenamiento, backups, disponibilidad).

- El equipamiento base necesario para soportar la solución de CCTV presentada (software de base, comunicaciones y almacenamiento) se alojará en los gabinetes dispuestos en la sala central de datos.
- Se podrá acceder al contenido digital desde los centros de gestión y monitoreo, dispuestos por la Gestión del establecimiento, a través de un navegador de Internet compatible (IE explore, FireFox, Chrome, Opera) con el sistema operativo de los distintos puestos de control (PC, Portátiles, Móviles, etc.). Se permitirá para algunas funcionalidades de gestión y configuración la instalación de software cliente siempre y cuando dicha gestión se pueda realizar desde los tipos de puestos mencionados.
- La solución ofertada podrá implementar una red física o virtual independiente de la red de datos y telefonía (TCP/IP). Los componentes de dicha red estarán en total concordancia con las características establecidas para el proyecto (cableado FO/UTP, elementos de comunicación activos y pasivos y diseño de la red de comunicaciones). Todo equipo adicional que se necesite para soportar la solución presentada debe ser incluido como parte el mismo. La distribución del cableado se efectuará básicamente por bandejas porta cables aéreas y cañerías previamente instaladas por el subcontratista de Eléctrica.
- El cableado de datos y la alimentación eléctrica para las cámaras será realizado por la Empresa Instaladora. La alimentación eléctrica de los equipos en la sala Central de Datos será proporcionada por la Alimentación Eléctrica General del Establecimiento.
- La solución deberá realizarse de acuerdo a las reglamentaciones aplicables de los organismos nacionales y departamentales.

6.5.7.2. Gestión de video

La solución presentada deberá contemplar las premisas expuestas. Se aceptarán soluciones basadas en Servidores de Video IP, NVR (Network Video Recording), pudiéndose integrar soluciones parciales híbridas (analógica/digital) , siempre y cuando esa porción de la solución se acople al sistema general como una solución IP, tanto para su configuración como su visualización y reproducción. El esquema general:

a) Consideraciones Generales

- Todo equipo (salvo los puestos de monitoreo y control) deberá ser un equipo totalmente ensamblado en fábrica. No se admitirán equipos basados en PC con el agregado de placas digitalizadoras y será de proveedor reconocido. Se debe especificar el sistema operativo de cada componente.
- Se debe asegurar la compatibilidad entre todas los componentes (elementos, activos, pasivos, cámaras, etc.) de la solución ofertada, así como su integración a los equipos de la red de datos.
- Los NVR o servidores de Video IP o componentes híbridos deberán estar certificados para soportar y ser totalmente compatible con al menos 3 marcas de cámaras IP de acuerdo a los tipos solicitados.

- La oferta deberá incluir toda licencia necesaria para que el sistema este operativo con todas las funcionalidades y equipos propuestos por al menos 3 años. En caso de que caduque el licenciamiento de algún componente luego del período mencionado debe indicarse el costo actual del mismo.
- La solución ofrecida deberá soportar un crecimiento de hasta un 25 % más que las
- cámaras indicadas en planos.

b) Red de Datos.

- La empresa Instaladora proveerá los elementos necesarios para dejar implantada la solución de una red de datos físicamente o virtual independiente, suministrando y configurando todos aquellos elementos de la red para dicho propósito.
- En el caso de crear una red física independiente para el video IP podrá utilizar un par de hilos de fibra ya instalados, pero deberá suministrar aquellos componente activos y pasivos de la red con las características y normas establecidas en la Red de Datos.
- Todos los componentes principales de la Red de Datos se ubicarán en el Rack de Datos del Centro de Cómputos (nodo central A), con las características establecidos para la Solución de la Red de Datos del Establecimiento.
- Todos los elementos ofrecidos deben ser alojados en dicho nodo A, con equipos rackeables en racks normalizados y se deberá proveer patcheras de conexión con organizadores. La ubicación de los racks deberá ser de tal forma que le permita a un técnico trabajar detrás sin complicaciones. Se proveerán tomas de energía para el uso de herramientas que no compartan la alimentación de los racks, y se ubicarán detrás de los mismos. Dichos gabinetes deberán ser suministrados con los elementos de seguridad necesarios para el acceso a los mismos (llaves, etc.). En caso de ser necesario el agregado de elementos de refrigeración adicionales estos deberán ser suministrados.
- El instalador también suministrará la alimentación eléctrica a las cámaras, en baja tensión, por el mismo conducto que el cable UTP.
- Se debe expresar específicamente el acceso a la web de fábrica o un link para poder bajar sin cargo todas las actualizaciones de software que se desarrollen en el futuro, tanto para el software de control, cómo el firmware de cada elemento.
- Dicho servicio de actualización deberá tener antecedentes de servicio a usuarios por más de dos años. Se solicitarán referencias de éste servicio.
- La aplicación, ayuda en línea y manuales de usuario deberán estar en español. Se podrán aceptar en inglés manuales o links de administración específicos.

c) Seguridad de la Solución

La solución proveerá niveles de Autenticación, Autorización y Registro de actividades del usuario (Accounting).

El acceso a las aplicaciones requerirá identificación de usuario/contraseña. La solución debe prever al menos 3 niveles de perfil de usuario:

Usuarios Administradores (gestión de usuarios, configuración general, procesos especiales). Se valorará que pueda separarse la gestión de usuarios de la gestión de administración.

Usuarios de Monitoreo (visualización) y Reproducción. Usuarios solo de Monitoreo (solo visualización)

Además del Perfil de Usuario, se deberá poder configurar las cámaras que cada usuario puede acceder de acuerdo a su perfil.

Cuando se grabe por parte del usuario localmente parte de un video o reproducción, estos registros podrán ser auditados.

El log de actividades deberá ser auditado a través de la aplicación por usuarios autorizados. Deberá contar con reportes y búsqueda de fácil uso al perfil de usuario correspondiente. Debe incluir al menos:

- Registro de inicio y fin de sesión del usuario.
- Registro de Inicio del sistema.
- Registro de interrupciones en las señales de video de las cámaras.
- Registro de cambios en la configuración del sistema.
- Registro de eventos disparados.
- Registro de Modificación de Usuarios.

d) La configuración total del sistema debe contemplar:

Las Función de configuración total del sistema deberá realizarse vía TCP/IP con posibilidad de realizar la función de backup/recovery de dicha configuración.

La configuración de cámaras, gestión de usuarios y monitoreo deberá realizarse a través de un navegador web a través de la red.

La configuración del Sistema, así como todo equipo y cámara IP debe configurarse de forma remota a través del navegador web.

La configuración y programación del Backup debe poder realizarse en las funciones de Administración, debiendo registrar un log de cualquier cambio del mismo.

Gestión de Alertas. Todo cambio de configuración o de eventos especiales deberá ser alertado en un log central, accesible por los administradores, y además contar con la posibilidad de comunicarse a través de otros medios (mail, etc.)

Se valorará que se pueda configurar la grabación para cada cámara por calendario y horario en al menos estas tres modalidades:

1. Normal: graba a una tasa de cuadros/seg fija establecida.
2. Eventos: graba a una tasa de cuadros/seg fija establecida, con un tiempo de pre-evento de 15 segundos y un post-evento de 30 segundos como mínimo.
3. Híbrida: graba a una tasa de cuadros/seg fija y pasa a una tasa mayor al ocurrir un evento.

e) La solución debe proveer al menos las siguientes funcionalidades:

El software de visualización debe poder permitir distintas configuraciones de visualización simultánea (1, 4,..., 16, 32, 64) cámaras simultáneamente.

Se pretende que como mínimo puedan visualizarse al menos 16 cámaras simultáneamente (en modo online o reproducción).

Se deberá indicar el algoritmo de compresión utilizado (Mpeg4, H.264, etc.), así como la certificación de los componentes de la solución respecto al mismo. En caso de ser un algoritmo propietario deben proveerse las herramientas de exportación a los formatos no propietarios. Se deberán incluir todas las licencias necesarias para la puesta en marcha de la solución.

Se debe poder configurar cada cámara de forma individual desde el software de gestión, debiendo:

1. Configurar detección de movimiento en forma individual y los sensores relacionados con cada dispositivo si tuvieran conexión.
2. Configurar la velocidad de grabación para cada cámara en forma independiente. Además, cada cámara podrá tener distintas velocidades de grabación dependiendo de la hora del día o de la detección de un evento.

f) El software de Monitoreo

Debe Alertar ante una detección de eventos (acústico y visual). En determinados eventos puede configurarse otro tipo de comunicación.

Puede realizarlo mediante un Pop-up u otra forma visual automático de la cámara que detectó el evento.

Dispondrá de aviso sonoro, visual para el caso de pérdida de video.

Debe permitir la detección de movimiento multizona, indicando los elementos comprometidos.

Debe permitir la grabación de imágenes de algún evento ocurrido durante el período del evento en forma local (disco duro, Grabación CD/DVD o dispositivo USB) .

De la misma forma deberá permitir el realizar una grabación local en el momento en que se está monitoreando en vivo. Dicha grabación se iniciará a demanda del operador, en no más de 2 pasos, en cualquier momento deseado (quedando registrada esta operación en un log central). La grabación se detendrá automáticamente luego de un tiempo pre-fijado en la configuración.

g) La gestión de los videos debe contemplar al menos:

- Posibilidad de exportación de imágenes a formato convencional reproducidos por software de uso común (Quick, Windows Media, etc.) (AVI, 3Gp, etc)
- Se deben integrar los eventos detectados con la información de registro de las filmaciones.
- La estructuración de los registros de eventos permitirá a al menos ubicar dichos eventos por tipo de evento y/o fecha y/o hora, posibilitando la rápida ubicación de las grabaciones.
- El padrón de búsqueda debe ser muy ágil y completo. Debe tener la posibilidad de seleccionar filmaciones de cámaras adicionales a la cámara donde se produjo el evento, de forma de visualizarlas simultáneamente. Se tomara en cuenta dicho aspecto en las pruebas a realizar.
- El acceso al historial de eventos debe poder accederse de diferentes patrones, al menos por cámara o por fecha/hora en todas las cámaras, por eventos en un rango de fechas, etc.
- No debe detener en ningún momento la grabación aun cuando varios usuarios estén revisando la misma en forma concurrente y debe continuar dando el monitoreo simultaneo tanto en la salida analógica como por intermedio de red.
- Tampoco se interrumpirán éstas funciones cuando el usuario solicite el respaldo de eventos.
- En todo caso las cámaras seleccionadas serán aquellas a las que el usuario tenga acceso de acuerdo a los permisos otorgados.

h) Con respecto al almacenamiento:

La solución debe proveer el almacenaje para de un mínimo de 10 días tomando como referencia todas las cámaras a un mínimo de 5 cuadros por segundo cada una, debiendo incluirse en el almacenaje:

Espacio para la grabación del video producido en dicho período. Espacio para el respaldo diario en una ventana del mínimo propuesto. Espacio para poder recuperar información del respaldo de 1 día.

Espacio para sistema operativo y todo software que sea necesario instalar.

Espacio para archivos de configuración y archivos temporales requeridos para el uso intensivo de la solución.

La solución deberá gestionar en forma automática el espacio libre, eliminando las grabaciones más antiguas y remplazarlas por las actuales, de acuerdo a la configuración establecida.

Los tipos de disco deben ser de al menos de tipo Sata II, debiendo ofrecer una garantía de dichos elementos para un uso del sistema por al menos 3 años.

La solución de almacenamiento deberá permitir el crecimiento de un 100% de los criterios de grabación establecidos, con la incorporación solamente de unidades de almacenamiento (discos).

Para aumentar el nivel de Disponibilidad de la solución, se deberán ofertar opcionales sobre la base de soluciones de RAID de discos.

6.5.8. Cámaras

A continuación se detallan las configuraciones mínimas para los distintos tipos de cámaras IP:

- Alimentación 12/24 V.
- Color.
- Formatos de acuerdo a lo establecido para algoritmos y formatos de compresión.
- Resolución configurable variable mínima desde de por lo menos 1CIF (355 x 288 píxeles) hasta por lo menos 4CIF (704 x 576 píxeles). La Solución podrá ofrecer cámaras megapíxel o superior para aquellos puntos de vigilancia que la ubicación y funcionalidad lo requiera. (CIF: Common Intermediate Format)
- Se considerará la posibilidad de al menos un stream de video de 25 imágenes por segundo (25 ips) como mínimo 4CIF, garantizada para la resolución máxima de imagen y la mínima compresión, configurable para variar la cantidad de ips.
- Sensor de Imagen CCD 1/3" (en caso de presentar propuestas CMOS se deberá indicar). En los casos en que la ubicación requiera mayor distancia y definición se podrá utilizar Sensor 1/4".
- Sensibilidad a la luz: mínima 0,5 lux (Color) Indicar rango mínimo color y B/N.
- Lentes. Se preferirán lentes del mismo proveedor que el resto del equipamiento de CCTV.

El tipo de lente se ajustará de acuerdo la disposición y contexto de las cámaras según la lo establecido. Algunas consideraciones generales:

- Acople a cámara CS.
- Lente de distancia focal variable (varifocal) de al menos 3.5 a 8mm.
- Lentes según características de cada lugar permitiendo al menos ángulos de visión entre 20 y 70 grados.
- Iris ajustable automáticamente. Autoiris mediante DC (Se acepta por ajuste de exposición).
- Las cámaras que lo requieran, deberán cambiar de modo color diurno a modo B/N nocturno (visión nocturna de al menos 50 metros)
- Configuración de al menos las siguientes características de Video: color, brillo, contraste y calidad de compresión de video, cantidad de ips. Esta configuración de cada cámara debe realizarse desde la aplicación de configuración mencionada.
- Se deberá indicar detalles de Zoom Digital.

- Indicar la cantidad de Entradas y Salidas de alarma configurable por eventos.
- Soportes de fijación de mínimo 15cm.

La empresa instaladora proporcionará el detalle de tipos de Cámaras IP que utilizará de acuerdo a las características de ubicación, luz y espacio de visión para cumplir con los requerimientos de seguridad exigidos por la Dirección de Obra.

Se indicará en cada caso el tipo de cámara IP presentada (Cámara IP fija, Cámara IP PTZ, Cámaras IP Domo)

En los casos en que la configuración requiera controles de estilo joystick se deben poder utilizar desde los puestos de monitoreo y configuración establecidos.

6.5.9. Red de datos

El oferente podrá presentar dos soluciones con respecto a la red de datos, una físicamente independiente y otra virtualmente independiente con la utilización de la red de datos general.

En el caso de la alternativa de la Red Física de Datos Independiente, las características técnicas para la gestión CTV, deberá cumplir con las exigencias establecidas en el proyecto para el suministro de la Red de Datos del establecimiento.

La conexión entre los nodos secundarios y el nodo central se realizará con la utilización de 2 hilos de la fibra ya tendida pero suministrando los componente activos y pasivos. Utilizará los gabinetes preexistentes.

El cableado adicional al existente se realizará en UTP, estableciéndose al menos UTP cat5e certificada. Los cables serán de marca reconocida.

Los elementos activos y pasivos proporcionados (Router, Switch, etc.) deben asegurar la certificación de la red en la categoría UTP propuesta.

El instalador también suministrará la alimentación eléctrica a las cámaras, en baja tensión, por el mismo conducto que la línea de video.

En el caso de que la Empresa Instaladora presente dentro de su solución cámaras de red Inalámbricas ellas deben soportar al menos Wireless 802.11g (preferentemente 802.11n).

En el caso de que la solución presente transporte inalámbrico se deberá detallar el protocolo de seguridad a implementar (WPA2, etc.).

Para el caso de que se utilicen soluciones híbridas, deberá utilizarse siempre cable UTP proporcionando baluns (balanced-unbalanced lines transformer) o componentes similares tanto para la señal de video como para la alimentación de las cámaras analógicas. En dicha situación los equipos integradores para la solución de Video IP deberán localizarse en la Sala Central de datos en los racks proporcionados.

Opcionalmente, la solución podrá detallar el nivel de privacidad en cuanto a implementaciones de tipo Virtual Private Net (VPN) o SSL (Https).

6.5.10. UPS

Se plantea la instalación de una UPS que alimente la solución propuesta, incluyendo los puestos de Control y Monitoreo, cuya potencia será un 30% más que las de equipos.

Serán UPSs monofásicas del tipo “on line”, tendrán protección contra descargas eléctricas y sobretensiones, aptas para trabajar en 230V y 50 Hz, Tendrán salida de tensión regulada, baterías del tipo sellada sin mantenimiento, autonomía de 20 minutos a plena carga, alarmas por: baterías bajas, sobre-temperatura ambiente y sobrecarga de salida.

Características mínimas: capacidad de 125% de la máxima carga; protecciones de entrada por fusibles; rango de tensión de entrada +/- 15%; variación de frecuencia admisible +/- 5%; cargador de baterías incorporado.

El equipo se entregara configurado e instalado en el rack metálico normalizado.

6.5.11. Puestos de monitoreo

El tipo de puesto de monitoreo se acordará con la Dirección de Obra de acuerdo a funcionalidades requeridas y funcionalidades ofrecidas por la Empresa Instaladora.

Los puestos pueden variar entre puestos de monitoreo convencionales (tipo PC o Laptops), puestos especiales dentro de la sala Central de Datos, así como soluciones de tipo móviles para determinadas funciones de seguridad.

La solución entregará para los puestos de monitoreo y control establecidos por la Dirección de la Obra, equipos completos “llave en mano” (PC, Laptops, equipos móviles, etc.) para utilizar la solución presentada.

Los puestos deberán incluir al menos:

- Soporte para la red de datos presentada.
- En el caso de Monitores, estos serán LCD de 20” como mínimo.
- Los puestos de monitoreo y control donde se requiera la funcionalidad de grabación local de videos deberán proporcionar al menos lectora grabadora de CD/DVD, pudiendo ofertar opcionalmente medios externos de almacenamiento por USB (mínimo USB 2.0).
- Los puestos deberán ser suministrados con los periféricos necesarios, como teclado y ratón. En el caso de requerirse joystick u otro elemento para la gestión deberá ser proporcionado y configurado.
- Los puestos de monitoreo y control, deberán contar con todas las licencias necesarias para su función. (Deberá incluir la licencia del sistema operativo). En el caso de licencias con vencimiento deben estar claramente establecidas.

6.5.12. Transferencia tecnológica y capacitación

La solución llave en mano debe incluir la transferencia tecnológica y de capacitación de usuarios establecidos por la Dirección de Obras.

Se entregará los documentos de diseño, utilizando diagramas de diseño, la documentación de la red estructurada de datos, así como los manuales de cada componente proporcionado.

7. INCENDIO

7.1. INTRODUCCIÓN

Se trata de las redes principales e infraestructura general de extinción de incendio del complejo “Facultad de Veterinaria”.

Se instalará una red principal previendo bocas exteriores tipo hidrante y válvulas para la conexión de las redes internas de cada edificio a medida que se proyecten.

El diseño del sistema considera las normas:

- NFPA 14 Standard for the installation of Standpipe and Hose Systems
- NFPA 20 Standard for the installation of centrifugal pumps

Y cumple las instrucciones de la Dirección Nacional de Bomberos.

En esta primera componente se realizará el suministro e instalación de los hidrantes, equipos de bombeo, tableros y sistema de detección.

7.2. EQUIPOS Y ACCESORIOS

La instalación deberá contar con la totalidad de los equipos, válvulas, accesorios, etc, requeridos para su correcto funcionamiento y aprobados por la DNB.

7.3. DISTRIBUCIÓN DE TOMAS DE AGUA E HIDRANTES

La distribución de la red de protección contra incendio general exterior del predio de la Facultad de Veterinaria se diseñó a partir del esquema básico proporcionado por la CND mediante sus asesores correspondientes.

La red cuenta con válvulas de conexión distribuidas en las cercanías de cada edificio para la conexión futura de la red interior de incendio de cada uno con la red general.

Además se encuentran distribuidos hidrantes de pie con dos conexiones de 2,5” (65 mm) tipo storz para conexión de mangueras.

La distribución de los hidrantes se realiza acorde al requisito 4.8.2 del IT-05 de la DNB:

4.8.2- Las Tomas de Agua o las Bocas de Incendio, deben ser distribuidos de tal forma que cualquier punto del área a ser protegida sea alcanzado por un punto de ataque (sistemas tipo 1, 2, 3 o 4) o dos (sistema tipo 5), considerando el largo de la manguera a través de su trayecto real y no considerando el alcance del chorro de agua.

Para esto se considera la totalidad del predio contenida como máximo en un tipo 3.

Y acorde al punto 4.7.2 del IT-05 de la DNB se utilizarán dos tramos de mangueras de 25m cada uno, unidos para lograr un largo total de trayecto real de 50m.

7.4. CAUDALES Y PRESIONES REQUERIDOS

Acorde a lo recomendado por la norma NFPA 14 se diseña para obtener en cada hidrante un caudal de 250 gpm a travéz de una conexión Stortz de 2,5" (65mm aprox.), para esto se considera un factor "K" de descarga de 25 en cada una de las dos salidas del hidrante activas simultáneamente, lo que deriva en una presión residual necesaria de 100 psi en cada hidrante.

Se elige la bomba para poder abastecer 250 gpm en cada una de las dos bocas hidráulicamente más demandantes, 500 gpm en total.

Con la distribución realizada, los diámetros de las cañerías estimativos iniciales y la presión y caudal requeridos a la salida de las mangueras se efectúa el cálculo hidráulico que determina las características de bombas, diámetro de cañerías, etc.

En este caso el punto de diseño de la bomba estará en:

$$Q = 500 \text{ gpm} \quad P = 115 \text{ psi}$$

7.5. CAÑERÍAS DE DISTRIBUCIÓN (desde la salida de las bombas)

7.5.1. Cañerías

Las cañerías serán de acero con o sin costura ANSI/ASTM A53 o galvanizadas ASTM A 795.

Los espesores de las tuberías serán como mínimo los correspondientes a cédula 10 cuando los accesorios y uniones sean realizados por soldadura o ranurados por laminado.

Cuando los accesorios o uniones sean roscados el espesor de las tuberías será como mínimo el correspondiente a cédula 30.

Se admitirán cualquiera de las soluciones enumeradas tanto para las uniones como para la instalación de los accesorios.

En cualquiera de los casos los oferentes deberán aclarar qué tipo de uniones usarán así como presentar información técnica correspondiente.

7.5.2. Soporte de las cañerías

Los soportes de las cañerías deberán estar diseñados de modo de que soporten el peso de la cañería llena de agua más 115 kg en cada punto de soporte.

La distancia entre soportes será menor a 3,6 metros para cañerías de diámetro menor a 2"

7.5.3. Pintura de las cañerías

Las cañerías aparentes serán pintadas con dos manos de fondo epoxi y una mano de esmalte sintético color rojo.

7.6. SALA DE BOMBAS

Todos los equipos, accesorios y válvulas serán listados aprobados por la DNB.

7.6.1. Bomba principal

La bomba principal deberá de ser capaz de otorgar los siguientes caudales y presiones:

- **Q = 500 gpm, P = 115
psi**
- **Q = 0, P < 154
psi**
- **Q = 750 gpm, P > 72
psi**

Tendrá una velocidad de giro de 1450 rpm

Las carcasas serán de fundición, rotor de bronce, eje de acero, cojinetes de bolas o rodillos, sello por prensa estopa.

Deberán tener en la carcasa válvula de alivio de 1 “regulada de tal modo que abra a una presión intermedia entre la presión de caudal nominal y presión de caudal igual a cero. También deberán tener una válvula de extracción de aire automática (aire release valve).

En la succión e impulsión se instalarán respectivamente mano-vacuometro y manómetro. (diámetro de esfera 4 “)

En caso de ser la brida de entrada a la bomba de menor diámetro que la cañería de succión, se instalará un cono reductor excéntrico, mientras que en la impulsión de ser necesario se instalara un cono reductor concéntrico.

La distancia entre la brida lado succión de la bomba y el codo de la cañería de succión no será menor a 60 “(10 x diámetro).

En la cañería de succión de cada bomba se instalará una válvula tipo esclusa (Gate Valve) de vástago ascendente OS&Y, marca Kennedy o similar.

A la salida de la bomba se instalará una válvula de retención tipo clapeta, así como posteriormente aguas arriba una válvula tipo esclusa o mariposa con Potter o tamper switc según corresponda. Estas válvulas serán aptas para una presión de trabajo mayor o igual a 250 psi, y aprobadas por la DNB.

7.6.2. Bomba Jockey

Adicionalmente a la bomba principal se instalará una bomba jockey con sus correspondientes cañerías y válvulas.

Cuyo caudal y presión nominal será:

$$Q = 25 \text{ gpm}$$

$$P = 130 \text{ psi}$$

La bomba jockey mantendrá la presión del sistema. Su interruptor de presión se ajustará entre 5 y 10 psig por encima del ajuste del interruptor de presión del controlador de la bomba principal.

Al bajar la presión del agua por debajo de la presión de ajuste de la jockey la misma comenzará a funcionar para compensar por cualquier pérdida en el sistema sin iniciar la bomba principal.

Si se activó algún dispositivo de protección contra incendio, la presión seguirá disminuyendo hasta llegar al ajuste de presión de la bomba principal la cual encenderá ante dicha señal.

Dicho automatismo deberá ajustarse por las indicaciones del punto A-11-2.6 (d) de la NFPA 20.

7.6.3. Motores de las bombas

Las bombas serán movidas por motores eléctricos trifásicos, tipo jaula de ardilla, IP 55, clase aislación F, 3 x 380 Volts, 50 Hz, 1450 rpm.

7.6.4. Paneles de alimentación y control de las bombas

Serán suministrados por el Contratista de Combate de incendio, dentro del “paquete” de las bombas.

Los paneles correspondientes a las bombas principales estarán equipados con arrancadores tipo “soft starter” con rampa de arranque de tal modo que la aceleración del motor se realice en 10 segundos.

La rampa de parada será regulable de modo de evitar posibles golpes de ariete durante la parada de la bomba.

El panel de control tendrá una pantalla así como los controles necesarios para regular los diferentes parámetros.

7.6.5. Alimentación eléctrica de la sala de bombas

Se dejará una alimentación eléctrica en la Sala de Bombas a efectos que el Contratista efectúe las conexiones correspondientes.

7.6.6. Cañerías de censado de presión.

Las cañerías deberán ser instaladas de acuerdo al plano que se adjunta y en particular se deberán respetar las distancias entre las válvulas de retención con orificio que figura en ellos.

7.6.7. Tanque hidroneumático

Se instalará un tanque hidroneumático de apto para trabajar hasta 160 psi.

7.6.8. Suministro de equipos y accesorios de sala de bombas

La responsabilidad por este montaje será exclusiva del suministrador de los equipos.

7.7. HIDRANTES DE INCENDIO

Estarán ubicados en el exterior del complejo acorde al plano del sistema. Contarán con dos conexiones de 2,5" tipo stortz para mangueras, ver detalle adjunto.

Las válvulas serán de bronce, listadas UL para presión de trabajo mínima de 150 psi.

7.8. PRUEBAS Y ENTREGA DEL SISTEMA

Las pruebas se realizarán de acuerdo a la norma NFPA 25 Standard for the inspection Testing and Maintenance of Water Based Protection Systems.

8. MEMORIA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO DE PAISAJISMO

A continuación se detallan los criterios a tener en cuenta a la hora de la realización del proyecto. Las obras que comprende el mismo consisten en la implementación del arbolado urbano y la parquización de los accesos y el terreno circundante al campus.

Las obras contempladas en el proyecto se llevarán a cabo mediante la ejecución de las unidades de obra que se describen a continuación.

8.1. REPLANTEO

Se procederá al replanteo del proyecto, previo la ubicación de los ejemplares, de manera que se establezca de forma definitiva la ubicación de los mismos en las localizaciones previstas en el proyecto, salvo modificaciones puntuales que puedan aparecer por la presencia de instalaciones u otros factores que impidan su ejecución.

Condiciones de entrega de planta, las plantas deben recibirse en buenas condiciones sanitarias: ausencia de plagas, enfermedades, manchas foliares, tronco sano, panes de tierra enteros y enraizamiento radicular dentro de la bolsa.

Una vez realizado el replanteo del proyecto, la Supervisión de Obra realizará un chequeo de acuerdo a lo estipulado y se seguirá de común acuerdo las próximas tareas.

8.2. EXCAVACIÓN

En el caso de la plantación del sector urbano del proyecto, se realizarán pozos de dimensiones preestablecidas (1m de largo x 1 m de ancho y 1 m de profundidad). Una vez quitado todo el material se procede al relleno del mismo con tierra vegetal. La misma debe tener una textura franco arenosa con contenido de materia orgánica. En el caso de los árboles del parque, se realizarán los pozos acordes a los tamaños de las masas radiculares, utilizando para su plantación la tierra del lugar, más un aporte de fertilizante triple 15 que se incorpora junto con la tierra, a razón de 10 gr por planta.

8.3. CONTROL DE HORMIGAS

En la zona de parque donde se implantarán los árboles se recomienda realizar un fuerte control de hormigas. El mismo se realizará con cebo granulado combatiendo la presencia de las mismas en los caminos encontrados. También se marcarán los hormigueros con banderines para su control posterior. Los hormigueros encontrados se combatirán con productos en polvo. El control de hormigas se recomienda que lo realice la misma empresa plantadora, durante 15 días antes de la plantación y hasta 15 días después de la misma.

No se recibirán especies si estos han sido afectados notoriamente por hormigas u otros.

8.4. PLANTACIÓN Y ENTUTORADO

8.4.1. Árboles

En el caso de todos los árboles (alrededor de los edificios y parque), se procederá a la colocación de los tutores en el pozo de plantación. En el caso de la planta urbana se recomienda realizar tutores con riendas de alambre colocados al piso. En el caso de los árboles del parque se plantean 2 tutores por árbol de 5 cm de diámetro de madera de pino curada.

Tendrán una altura de 2,5 mínimo y deberá enterrarse 80 cm. Posteriormente se atarán mediante cinta de goma u otro material que no perjudique al árbol, debiendo tener al menos 2 sujeciones.

Consecutivamente se rellenará el fondo del pozo con tierra hasta una profundidad que permita plantar el árbol de manera que quede a la misma profundidad que se encontraba en vivero. Se apretará la tierra junto al cepellón a fin de evitar que queden raíces sin protección. Una vez plantado el árbol se procederá a regarlo abundantemente a fin de evitar que queden bolsas de aire, y el árbol quede bien firme. Se procederá al relleno del pozo en la profundidad que baje tras los primeros riegos.

Los árboles se prepararán eliminando las raíces en mal estado, dobladas, rotas, etc. que puedan interferir al adecuado arraigo de los árboles. Respecto a la parte aérea, se eliminarán las ramas en mal estado que puedan interferir para el desarrollo posterior del árbol. Los árboles bifurcados o en con presencia de plagas y enfermedades se descartarán, no debiendo plantarse de ningún modo.

Se procederá al riego de los árboles plantados con una dosis que asegure el humedecimiento adecuado de toda la tierra del hoyo. Se mantendrá el riego hasta la recepción de las obras.

8.4.2. Arbustos

Para los arbustos se rellenan los canteros con la tierra preparada y se procede a la plantación de los mismos respetando las distancias preestablecidas.

8.5. COLOCACIÓN DE MULCH

Se prevé la colocación de corteza de pino, o chips de madera alrededor del tronco del árbol, formando una circunferencia de 50 cm de diámetro. De esta manera nos aseguramos que el césped no llegue al tronco de los árboles, evitando el daño de los mismos una vez que se realice el corte del césped. En el caso de los canteros de arbustos se procederá a la colocación de mulch en toda la superficie de tierra que quede descubierta de un espesor de 5 cm.

8.6. COLOCACIÓN DE CÉSPED

Una vez plantados los árboles procedemos a la instalación del césped, Axonopus compressus, “Pasto Brasileiro” en toda la superficie de los canteros.

Se trata de un césped de hoja ancha, de color verde medio brillante, de textura gruesa y origen tropical.

Primer paso debemos nivelar la totalidad de la superficie a instalar el césped, remover los terrones o escombros que pudieran llegar a haber para dejar la superficie bien plana. Luego se agrega un mínimo de 5 cm de tierra negra zarandeada. Se pasa un rastrillo por la superficie con el fin de dejar la tierra bien mullida.

*En caso de que el trabajo se realice en verano, cuando el clima es muy caluroso, se aconseja refrescar el terreno con un riego suave, con el fin de que no se arruinen las raíces del pasto al colocar los panes. Posteriormente se colocan los panes. Los mismos deben estar bien juntos y firmes unos con otros. Para delimitar la olla de plantación, cortar los panes con un cuchillo o elemento filoso.

Una vez finalizada la implantación apisonar la superficie, de manera de asegurarnos el perfecto contacto de las raíces del pan de pasto con la tierra, y quede conforme nivelado.

Por último se realiza un riego para que el césped quede bien asentado.

8.7. EJEMPLARES A PROVEER

Se indican las características básicas de los ejemplares que el Contratista deberá proveer y plantar. En todos los casos, deberán suministrarse con pan de tierra acorde al diámetro del árbol y la Yema Terminal intacta.

- 28 *Acacia caven*, Espinillo
Altura: 2, 00 MT
Circunferencia a 1 mt de altura: 1,5 CM

- 17 *Erythrina crista galli*, Ceibo
Altura: 2,00 MT
Circunferencia a 1 mt de altura: 7 CM

- 11 *Tilia moltkei*, Tilo
Altura: 3,50 – 4 MT
Circunferencia a 1 mt de altura: 10 CM

- 19 *Pinus elliotti*, Pino
Altura 2- 2,50
Circunferencia a 1 mt de altura: 5 CM

- 18 *Taxodium distichum*, Ciprés Calvo
Altura: 1,50 – 2MT
Circunferencia a 1 mt de altura: 4 CM

- 11 *Quercus palustris*, Roble de los Pantanos
Altura: 1,50 MT
Circunferencia a 1 mt de altura: 3 CM

- 27 *Salix fragalis*, Sauce mimbre
Altura: 2 -2,50 MT
Circunferencia a 1 mt de altura: 3CM

- 21 *Populus alba* cv nivea, Álamo plateado
Altura: 3 MT
Circunferencia a 1 mt de altura: 4 CM

- 15 *Casuarina cunninghamiana*, Casuarina
Altura: 1,50 MT
Circunferencia a 1 mt de altura: 2 CM.

- 21 *Albizia Julibrisin*

- 8 Timbó

- 15 Jacarandá

- 1000 Pennisetum ruppelli, Peniseto

Tamaño de envase: 4 LTS

Buen desarrollo radicular.

- 2.500 Cortaderia selloana, Cola de zorro

Tamaño de envase: 10 LTs

Buen desarrollo radicular.

En caso de no existir en el mercado los tamaños de árboles solicitados el oferente deberá cotizar las alternativas que más se aproximen a lo pedido, lo que será tenido en cuenta al momento de la adjudicación.

Los ejemplares solicitados deberán ser provistos en óptimas condiciones vegetativas, lo que implica:

1. En el caso de las especies presentadas en pan de tierra, el pan deberá estar entero, no desterronarse por haber sido golpeados, sometidos a golpes o presiones o por estar demasiado húmedos, no presentar rajaduras en el pan que impliquen la rotura de la unidad tierra – raíz.
2. La Supervisión de Obra a cargo de la recepción de los ejemplares, constatará el estado y tamaño de los ejemplares pudiendo rechazarlos por no cumplir con las especificaciones descritas o devolver la partida completa si lo considerara apropiado.

9. MEMORIA DE MANTENIMIENTO DEL PROYECTO

Riego, nutrición, control de plagas y malezas, control de tutores, son los trabajos importantes a realizar los 2 primeros años después de la plantación, los cuales garantizan la salud futura de los árboles y arbustos. Las buenas prácticas de manejo nos conducen al mejor destino económico y a la mejor performance del paisaje creado.

El objetivo es obtener un constante y consistente avance hacia la madurez de la plantas de manera de asegurar que el diseño propuesto se plasme en el tiempo.

9.1. RIEGO

Se debe proporcionar agua suficiente cada semana a toda la raíz del árbol en la zona de crecimiento, los primeros meses de implantado el árbol. Se aconseja un riego penetrante de manera que el árbol desarrolle raíces profundas.

Es importante recordar que a los aportes del riego deben descontarse los aportes de las lluvias y que estas son complementarias de las mismas. El árbol debe disponer de agua en forma permanente, con un correcto nivel de humedad en el suelo. Los excesos son altamente perjudiciales. No regar muy cercano al pie de la planta.

Se recomienda realizar un estudio pormenorizado de las condiciones de riego para establecer un equipo que proporcione el agua necesaria a cada planta en cada estación del año. En general se recomienda 5 l/m²/día en el caso del césped y 3 l de agua/árbol/día.

9.2. NUTRICIÓN

Teniendo en cuenta que el tipo de tierra que incorporamos al pozo es de buena calidad, recién para el segundo año desde la implantación realizamos un aporte de nutrientes. Basándonos en un estudio y observación del estado del vegetal, realizamos una fertilización completa.

Suministrar de manera constante de Nitrógeno, Fósforo y Potasio para el crecimiento continuo, suministrado en primavera y parte del verano.

Es conveniente mantener los niveles de nutrientes principales y macronutriente (NPK) y algunos menores para el buen crecimiento, y sanidad del vegetal. La dosis aplicar por árbol:

1. Primer año 50 gr por árbol de fertilizante triple 15
2. Segundo año 100 gr por árbol de fertilizante triple 15

9.3. CONTROL DE MALEZAS

La presencia de malezas comunes puede generar competencia y afectar la disponibilidad de nutrientes y agua para los árboles y además atraer y hospedar plagas de insectos y enfermedades perjudiciales para el árbol.

Es recomendable mantener el círculo de la olla de la planta libre de malezas, para ello se aconseja reponer el mulch utilizado al momento de la plantación, de manera que no crezcan nuevas malezas. Las ya existentes se deben eliminar manualmente.

Lo mismo para los canteros de arbustos, reponer el mulch en zonas despojadas del mismo, de manera que no aparezcan malezas que afean la apariencia estética del mismo.

9.4. CONTROL DE TUTORES

Controlar temporalmente, cada 15 días durante el primer año de plantación del árbol, que los tutores se encuentre firmes, así como también sus riendas o material utilizado para la sujeción. De esta manera nos aseguramos que los tutores y riendas no estén lastimando al árbol.

9.5. PODA

Se realizará una poda de formación a los árboles nuevos como forma de mantener una copa armoniosa y para que los mismos mantengan una copa de dos metros sobre el nivel del suelo. Se deberá respetar su forma específica. Se deberán programar podas de limpieza de ramas secas para los meses primavera – verano.

9.6. MANEJO DEL CÉSPED

El césped deberá estar siempre en perfecto estado fitosanitario, con crecimiento parejo, color y densidad óptimos.

9.6.1. Corte de Césped en el área circundante a los edificios, patios y cancha de fútbol.

El césped deberá mantenerse corto y a una altura que oscilará entre los 3 y 5 cm, dependiendo la estación del año. Se recomienda que se realice con máquina cortadora para evitar daños de las bordeadoras en los troncos de los árboles, y que quede un corte parejo en el caso de las canchas. Todo material sobrante será retirado de la superficie del área verde en el día. La frecuencia del corte estará relacionada con la época del año. Este será semanal, a excepción de los meses de otoño e invierno que será aún menor, cada 15 a 20 días. Se deberá reponer el césped en zonas faltantes, envejecido o dañado.

9.6.2. Riego del césped

Se recomienda colocar un sistema de riego por aspersión en las zonas de canchas y paños de césped en los canteros de patios y calles, de manera tal que el mismo permanezca con un buen estado sanitario durante toda la época del año. De acuerdo al proyecto se diseñará un sistema de riego adecuado de manera tal que se provea al césped 5 litros de agua por metro cuadrado por día.

10. NORMAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

10.1. GENERALIDADES

El Contratista deberá elaborar y presentar un Plan de Gestión Ambiental de las obras que al menos incluirá medidas preventivas, de mitigación o compensación de los impactos negativos generados por las obras,

- sobre los medios físico, biótico y antrópico (personal de la empresa, vecinos, transporte, etc.)
- Planes de contingencia ante accidentes, derrames de contaminantes, inundaciones, etc.
- Recopilación de la normativa ambiental vigente del País aplicable a las obras de referencia
- Identificación de las actividades a desarrollar y valoración de los aspectos ambientales generados

Dicho plan deberá abarcar, al menos, los siguientes temas:

- Gestión del obrador,
- Medidas de seguridad,
- Movimiento de suelos,
- Explotación de canteras y préstamos,
- Acopios transitorios, operación de maquinaria y plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria afectada a la obra,
- Plan de intervención en zona urbana,
- Plan de tránsito,
- Gestión de residuos,
- Control de erosión y sedimentación,
- Cuidado y mantenimiento de áreas verdes,
- Ruidos, polvos y vibraciones,

10.2. NORMATIVA Y REGLAMENTACIONES

En todo momento el Contratista deberá ajustarse a las disposiciones, reglamentaciones, leyes y ordenanzas vigentes a nivel local, nacional o internacional, en particular:

Normativa Nacional:

- Ley 16.466, Medio Ambiente, enero 1994.
- Ley Nº 14.859/78, Código de Aguas, y su reglamentación (Decreto 253/79 y modificativos)
- Decreto 89/995, Seguridad e Higiene en la Construcción, febrero 1995.

Normativa Departamental:

- Decreto Nº 25.657, Política Ambiental para el Departamento de Montevideo, reglamentado por Resolución Nº 13.240/ 1993.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en sus sub-contratos la obligación de éstos de cumplir de igual forma dichos requerimientos.

10.3. PLAN DE GESTIÓN DEL OBRADOR

El Contratista, en forma previa a la implantación del obrador, elaborará un Plan de gestión del mismo, que comprenderá la evacuación de pluviales, la gestión de residuos sólidos, la gestión de efluentes, la ocupación del suelo (implantación de acopios, estacionamiento de maquinaria, etc.), el manejo de acopios, almacenamientos, retiro del obrador y reacondicionamiento del predio, etc.

Deberá verificarse que bajo ninguna circunstancia se contaminen los cursos de agua ni los acuíferos. Se preservarán los patrones de drenaje superficial, mediante el empleo de medidas preventivas, de mitigación o de restauración según sea el caso.

La limpieza de los obradores será mantenida permanentemente en todas las instalaciones existentes incluyendo, entre otros, el correcto manejo de los residuos, la higiene en la totalidad de los ambientes de las edificaciones permanentes y temporarias y la disposición apropiada de los efluentes. Asimismo, la limpieza comprende el orden de todos los elementos de trabajo y de los efectos personales (ropa, elementos de aseo personal, etc.), facilitándose de esta manera, no sólo el trabajo diario, sino también la convivencia del personal. El cumplimiento de este procedimiento, también evitará la aparición de insectos y roedores (potenciales portadores de enfermedades tales como dengue y hantavirus).

Se controlará la circulación de maquinarias y vehículos dentro de los obradores, con el objeto de disminuir la producción de ruido molesto, la contaminación del aire y el riesgo de accidentes, ya que tanto las máquinas como los camiones usados en la obra son vehículos dotados de poca maniobrabilidad. Todas las disposiciones referentes a vehículos y maquinarias dentro de los obradores son aplicables en las inmediaciones de los mismos, en los frentes de obra y en el trayecto entre ambos.

Los ruidos producidos por el obrador no deberán exceder los estándares admisibles, por la ley vigente o legislación comparada aplicada en la Región.

En general, se colocarán señales a los efectos de atraer la atención sobre lugares, objetos o situaciones que pudieran provocar accidentes u originar riesgos para la salud humana o el medio ambiente, así como para indicar el emplazamiento de elementos y/o equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la prevención y auxilio. Tanto en el interior de obradores como en sus alrededores se seguirán las indicaciones dadas por el Técnico Prevencionista de la obra.

Una vez finalizada la obra, se desmontarán los obradores, procurando restablecer el sitio, lo máximo posible, a su estado original. Se eliminarán las losas de hormigón que eventualmente hubieran sido construidas como soporte de infraestructura o como sitio de actividades.

10.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista mantendrá el sitio y todas las áreas de trabajo en condiciones sanitarias adecuadas, debiendo cumplir en todas las cuestiones de salud, sanidad y seguridad e higiene laboral, con los requerimientos de la autoridad competente.

Además, deberá bregar por la protección de toda persona y propiedad en forma permanente, debiendo tomar todas las medidas necesarias para prevenir accidentes (suministrar y mantener luces para la noche, empalizadas, guardianes, veredas, serenos, señales de peligro, mantenimiento permanente de la limpieza de la obra en especial de las calles, etc.). Dichas medidas serán sometidas a la aprobación de la Supervisión de Obra, quien habilitará entonces la ejecución de los trabajos. El Contratista deberá cumplir con todos los reglamentos de seguridad en la construcción y cualquier otra medida exigida por la Supervisión de Obra.

El Contratista será plenamente responsable por la adecuada estabilidad y seguridad de las obras y los métodos constructivos.

Si en cualquier momento, a solo juicio de la Supervisión de Obra, los procedimientos empleados por el Contratista parecieran insuficientes para la seguridad de los trabajadores, podrá ordenar un aumento de la seguridad sin costos adicionales para el Propietario y la presencia en obra del Técnico Prevencionista del Contratista para atender los requerimientos solicitados.

En ningún caso estará el Contratista exonerado de su obligación de garantizar la seguridad en el trabajo, de acuerdo a las exigencias del Banco de Seguros del Estado. Será él, responsable por la seguridad en las obras y por cualquier daño que resulte de la falta de la misma. En casos de urgencia la Supervisión de Obra podrá disponer de las medidas necesarias para garantizar la seguridad y cargar los gastos al Contratista. Los mismos serán descontados en el primer certificado presentado inmediato posterior al surgimiento de la urgencia.

El Contratista deberá levantar, mantener y remover un sistema provisorio de cercos apropiados y aprobado por la Supervisión de Obra para circular por las áreas de trabajo. Cuando se coloquen al costado de calzada o sendas peatonales, se ajustarán a las normativas vigentes. Las excavaciones deberán ser adecuadamente protegidas para evitar lesiones a trabajadores y/o a terceros.

El Contratista dará detalle de las medidas de seguridad correspondientes a cada fase del avance de obra. Cuando la naturaleza de las obras obligue al empleo de explosivos, el Contratista procederá con la previa autorización de la Supervisión de Obra y llevará a cabo tales tareas bajo la supervisión de personal debidamente calificado y con la anuencia de la autoridad que corresponda.

El Contratista se mantendrá informado y cumplirá estrictamente las leyes y disposiciones vigentes que reglamenten el transporte almacenaje y uso de explosivos, siendo totalmente responsable por cualquier y todo daño resultante de su uso. En cada caso de uso, se deberá contar con la aprobación y supervisión del Servicio de Instalaciones Mecánicas y Eléctricas de la IMM y del Servicio de Material y Armamento del Ejército Nacional.

Las operaciones nocturnas en el sitio estarán sujetas a la aprobación de la Supervisión de Obra. Tal aprobación no se efectivizará, a menos que el Contratista haya hecho los preparativos para proveer suficiente alumbrado. La autorización se solicitará con suficiente anterioridad para que la Supervisión de Obra pueda disponer representatividad en el lugar.

El personal desempeñará las tareas respetando las medidas de seguridad establecidas en el Decreto 89/995,

El Contratista deberá suministrar, a sus empleados, obreros y a todo el personal de la Supervisión de Obra, la cobertura por un sistema de emergencia móvil de primer nivel para el caso de accidentes en el sitio.

10.5. GESTIÓN DE RESIDUOS

10.5.1. Efluentes líquidos

10.5.1.1. Servicios higiénicos

Los obradores, algunos talleres y depósitos, y todos los frentes de obra, tanto en zonas rurales como en sitios urbanizados, deberán contar con servicios higiénicos según la normativa del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (Decreto 89/995).

En lugares donde sea materialmente imposible la instalación de servicios higiénicos conectados a la red cloacal o a sistemas individuales de evacuación de efluentes, se podrán utilizar baños químicos. El producto químico se cargará en los baños mediante camiones cisterna con equipo especial de bombeo. Los residuos generados en los baños químicos serán evacuados mediante transportes especiales cuando su capacidad haya sido colmada. El Contratista archivará los recibos de recepción de los líquidos residuales emitidos por el proveedor, quien será responsable de su correcta disposición final. Cuando se lleve adelante el transporte de los baños químicos desde una ubicación a otra, se comprobará que los recipientes contenedores estén perfectamente cerrados, a fin de no provocar ningún derrame accidental durante el recorrido.

Todos los habitáculos sanitarios, cualquiera sea su tipo, serán higienizados todos los días, a fin de prevenir la generación de probables focos de enfermedades infecciosas.

10.5.1.2. Disposición final de efluentes domésticos

En ningún caso se efectuará la disposición final de efluentes sanitarios y domésticos directamente sobre la superficie del suelo o en cursos de agua. Los mismos se evacuarán, tratarán y dispondrán de acuerdo a la normativa nacional y departamental, en particular la Ordenanza Sanitaria, el Decreto 253/979, y modificaciones, y el Decreto 89/995 (artículos 11 y 12).

En el caso de utilizar pozos impermeables, serán evacuados mediante camiones barométricos cuando su capacidad haya sido colmada. Los pozos serán monitoreados periódicamente a fin de evaluar su comportamiento. Estarán alejados de las viviendas y principalmente de los pozos de suministro de agua subterránea.

10.5.1.3. Hidrocarburos líquidos y semisólidos

Se procurará que los cambios de aceites y filtros se realicen en estaciones de servicio. En los casos que esto no fuese posible, se procederá en los talleres, obradores, depósitos y eventualmente en la propia pista de trabajo, de la siguiente forma:

- El hidrocarburo usado se recolectará en una batea o bandeja contenedora-protectora, metálica o plástica, de por lo menos 10 cm. de altura y tamaño suficiente como para recibir 2 (dos) veces el volumen total de hidrocarburos involucrados en la operación.
- El transporte de estos residuos líquidos desde la pista de trabajo al obrador, depósito o taller, se realizará en latas o tambores de cierre hermético, en un camión o camioneta tipo pick-up especialmente acondicionados especialmente para esta tarea. Estos contenedores deberán estar sujetos firmemente a la caja del vehículo, con sus tapas herméticamente cerradas, hacia arriba y en posición vertical. La velocidad de estos transportes nunca podrá superar los 15 km/hora en la pista de trabajo.
- En el lugar destinado para su almacenamiento, estos residuos se dispondrán en tambores metálicos de 200 litros, cerrados y con un tapón a rosca en su parte superior. Se ubicarán siempre con el tapón hacia arriba, sobre una superficie especial y serán llevados por una empresa autorizada para su tratamiento. Antes de proceder a su retiro, los tambores se encontrarán llenos en su totalidad. Se prohibirá expresamente encender fuego en ése sector y en sus inmediaciones.

De la misma manera, los hidrocarburos sin usar, es decir el gasoil y los aceites para los vehículos, maquinarias y equipos, se ubicarán en el mismo lugar que los hidrocarburos usados o en otro de similares características. La base o piso del espacio que los reciba deberá considerar la posible pérdida de los tanques, lo que implica la previsión de la contención y la fácil limpieza en caso de pérdidas o derrames.

El espacio dedicado al almacenamiento de hidrocarburos, sean éstos usados o sin usar, estará cercado mediante un alambrado perimetral, la entrada será sólo permitida a personal mecánico o de Seguridad e Higiene de la obra y en el sector de ingreso se colocará un cartel con la leyenda “Peligro Combustibles”.

El Contratista deberá elaborar un Plan de contingencia en caso de derrames.

Está explícitamente prohibido disponer los efluentes de este ítem conjuntamente con los provenientes de los servicios higiénicos.

10.5.1.4. Efluentes provenientes de la limpieza de vehículos y maquinarias

Se tratará de hacer la limpieza completa de vehículos y maquinarias en estaciones de servicio o lavaderos habilitados. Si ello, excepcionalmente, no fuese posible se deberán respetar las siguientes consideraciones.

El lavado de vehículos se realizará en un sitio destinado a tal fin, con piso de hormigón y canaleta perimetral con rejilla metálica para contener los líquidos. Estos líquidos serán dirigidos a una cámara separadora de agua-aceite, evitando la contaminación del suelo y/o de la napa freática. Los hidrocarburos sobrenadantes o “producto libre” serán bombeados a recipientes debidamente

identificados. El efluente líquido final, luego de la cámara separadora, podrá ser dispuesto junto con los provenientes de los servicios higiénicos en cuanto cumpla la normativa vigente.

10.5.2. Residuos sólidos

En la elaboración de su Plan de gestión de residuos sólidos, el Contratista deberá considerar los siguientes documentos:

- Propuesta técnica para la reglamentación: Gestión integral de residuos sólidos industriales, agroindustriales y de servicios de la DINAMA.
- Decreto 373/2003: Reglamento de baterías de plomo y ácido, usadas o a ser desechadas.
- Decreto 135/1999: Reglamentación de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios.

A partir de dicho plan, el Contratista deberá adoptar las precauciones y los equipamientos adecuados para la recolección, almacenamiento y disposición rutinaria de los residuos sólidos y semisólidos. Éstos incluyen, entre otros, residuos domésticos, residuos generados durante el desmonte y limpieza de la pista de trabajo, chatarra, neumáticos, residuos peligrosos (hidrocarburos, baterías, etc.) y residuos hospitalarios.

Se deberán ubicar en lugares apropiados contenedores identificados para almacenar los distintos materiales de desecho. Se procederá a una separación selectiva de residuos, de acuerdo a sus características, en contenedores que se identificarán de acuerdo al residuo contenido, mediante un color característico o con una leyenda claramente visible. La disposición final de estos residuos deberá coordinarse con la División Limpieza de la Intendencia Municipal de Montevideo.

Se deberán implementar exigencias y conductas que eviten derrames, pérdidas y generación innecesaria de residuos.

10.5.2.1. Residuos domésticos

Los restos de comida se colocarán en bolsas de polietileno dentro de contenedores cerrados con tapa (en todo momento) para evitar el acceso de roedores y otros animales. Por otra parte, aquellos elementos que puedan ser arrastrados por el viento serán recogidos en forma diaria.

Estará absolutamente prohibido el enterramiento de residuos, debiendo el Contratista coordinar su retiro con la IMM o en su defecto con las empresas concesionarias o autorizadas para la realización de este servicio.

10.5.2.2. Materiales contaminados con hidrocarburos y similares

Los elementos contaminados usados, tales como filtros de aceites, y los materiales contaminados con hidrocarburos o con elementos de similar naturaleza, tales como guantes, trapos, estopas, almohadas absorbentes, serán acumulados en un sector destinado a tal fin.

Serán almacenados en un contenedor hermético tanto en sus laterales como en la parte inferior para evitar contaminación del medio circundante.

En el caso que los contenedores de hidrocarburos y pinturas no pudieran limpiarse y conserven residuos en su interior, se almacenarán en el depósito de hidrocarburos y se les dará igual disposición final.

10.5.2.3. Suelos contaminados

Los suelos contaminados con hidrocarburos provenientes de derrames accidentales se colocarán en bolsas de polietileno de espesor suficiente para que no se rompan y se almacenarán en el depósito de hidrocarburos. Para facilitar su movilización, las bolsas llenas nunca podrán pesar más de 50 kilos.

10.5.2.4. Residuos de excavación

Las tierras provenientes de las excavaciones deberán acopiarse de manera que permitan su reutilización por ejemplo en el relleno de zanjas o terrenos. A éstos efectos deberá evitarse su contaminación con otros tipos de residuos o agua en exceso.

10.5.2.5. Residuos de demolición

Los residuos generados en la remoción de pavimentos y demolición de estructuras, deberán acopiarse de manera de evitar su contaminación con otro tipo de residuos o materiales.

10.5.2.6. Chatarra y otros elementos metálicos

Para la chatarra (elementos metálicos descartables), existirá un lugar apropiado en los obradores, talleres o depósitos.

Preferentemente se elegirá un esquinero del predio en el que colocará un cartel indicativo. En él se dispondrán materiales tales como: hierro galvanizado, alambres y hierros de construcción, cables de acero, cables eléctricos, recortes de caños de acero, caños galvanizados, chapas, electrodos para soldaduras (dentro de tambores metálicos), flejes, juntas metálicas, cuñas, llaves, piezas metálicas de motores, latas libres de aceites, grasas y pinturas, escorias, zunchos, abrazaderas, discos abrasivos, cepillos de acero, etc.

En el caso específico de las latas de aceites, grasas y pinturas, el responsable de la limpieza del obrador deberá cerciorarse que dichos recipientes estén totalmente limpios, sin restos de hidrocarburos o pintura. Si tuviesen algún resto, serán limpiados con material absorbente, que al entrar en contacto con esos productos pasarán a formar parte de los residuos identificados como materiales contaminados. En caso que no fuera posible su limpieza, serán depositados en el depósito de hidrocarburos.

La disposición final de estos elementos deberá realizarse en forma periódica de forma que los depósitos sean mínimos.

10.5.2.7. Baterías

Las baterías deberán gestionarse de acuerdo al Decreto 373/2003.

Si por algún motivo de fuerza mayor, las baterías tuvieran que permanecer almacenadas en un obrador, depósito, taller o en algún sitio de la obra, éstas se ubicarán siempre bajo techo cuidando que no derramen su contenido interno.

Su manipulación se llevará a cabo siempre con guantes que resistan el ataque de ácidos.

10.5.2.8. Neumáticos, cámaras y correas

Referente a los neumáticos, cámaras y correas de transmisión usados, los mismos se ubicarán en un sitio techado.

Para la entrega de cubiertas, cámaras, correas y amortiguadores nuevos, se exigirá al responsable del vehículo o máquina la devolución de las usadas.

Si por algún motivo de fuerza mayor, las cubiertas usadas debieran permanecer en un obrador, taller, depósito o en algún sitio de la obra, las mismas no podrán acumularse a la intemperie, ya que luego de una lluvia podrían contener agua y convertirse así en un sitio ideal para el desarrollo de agentes infecciosos, tales como el dengue.

10.5.2.9. Residuos hospitalarios

La gestión de residuos hospitalarios se ajustará a la reglamentación vigente en Uruguay (Decreto 135/999).

El personal que retire los residuos hospitalarios estará capacitado acerca de sus riesgos y contará siempre con elementos de protección personal requeridos para dicha función.

Toda empresa que brinde servicios médicos en obra, deberá contar con un plan de gestión de sus residuos enmarcado en el plan de gestión de residuos de la obra.

10.6. CONTROL DE RUIDOS, POLVOS Y VIBRACIONES

El Contratista conducirá sus operaciones y actividades de manera que se reduzca al mínimo la producción de polvo o barro.

Las tareas de vuelco y traslado a destino de tierra, piedras y escombros se realizarán cuidando provocar la menor cantidad de polvo que sea posible. Como medida preventiva, los camiones que transportan esos materiales se taparán con una lona u otra cobertura que no permita la dispersión de material particulado por el viento o por el volcado accidental.

Las emisiones de polvo producidas por el paso de vehículos en vías no pavimentadas están directamente relacionadas con el volumen de tránsito y su velocidad. Por lo tanto, el número de vehículos y la velocidad de tránsito por caminos no pavimentados serán reducidos al mínimo indispensable.

Otra medida accesorio tendiente a evitar el levantamiento de polvo por la circulación de maquinarias, es el riego de los suelos desnudos existentes en talleres, depósitos, playas de materiales y predios para instalaciones complementarias. A fin de evitar el derroche innecesario de

agua, dicha disposición deberá ser controlada, para que el volumen irrigado sea el mínimo indispensable.

Todos los equipos utilizados se monitorearán y revisarán frecuentemente a los efectos de asegurar una eliminación de gases adecuada.

En caso que se conceda la autorización de trabajos en horario nocturno, el Contratista extremará las precauciones para reducir el nivel de ruido de manera de minimizar las molestias a los vecinos, no superando los límites establecidos en las ordenanzas vigentes.

El Contratista tendrá especial cuidado cuando realice tareas en zonas donde se desarrollen actividades sensibles al ruido. Se define como tal cualquier actividad para la cual los niveles bajos de ruido son esenciales e incluyen, sin estar limitadas, a aquellas asociadas con residencias, hospitales, asilos de ancianos, escuelas y bibliotecas.

Las tareas de mantenimiento prevendrán asimismo emisiones sonoras superiores a los límites establecidos en la normativa vigente.

Dado que la maquinaria vial en operación genera emisiones sonoras importantes, como medida preventiva los vehículos y equipos motorizados (como por ejemplo, grupos electrógenos) tendrán silenciadores incorporados en su salida de escape.

Los vehículos, equipos o maquinarias que expelan notoriamente humo por su escape, o mantengan emisiones sonoras importantes, deberán ser retirados de circulación o uso, hasta que se hayan adoptado las acciones correctivas correspondientes.

Las operaciones del Contratista se realizarán de forma que los niveles de vibración generados no superen los límites establecidos en la normativa vigente.

El Contratista tendrá especial cuidado cuando realice tareas en zonas donde haya construcciones y/o se desarrollen actividades sensibles a las vibraciones. Se define como tal cualquier actividad para la cual los niveles bajos de vibración son esenciales.

El Contratista extremará sus precauciones al excavar en roca, verificando los niveles de vibración si ésta se realiza con martillos neumáticos o hidráulicos.

La Supervisión de Obra podrá vigilar el nivel de vibraciones vinculado a las obras como lo estime conveniente. En el caso que los niveles superen los admisibles el Contratista tomará las medidas necesarias para adecuarlos antes de proceder con los trabajos, siendo responsable de todos los costos que esta adecuación importe así como los costos por los daños que los niveles de vibración superiores a los permitidos provoquen. Tanto los niveles de ruidos, como los de polvo y de vibraciones deberán ser aprobados por el Servicio de Instalaciones Mecánicas y Eléctricas de la IMM.