



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Informe firma conjunta

Número:

Referencia: LP 21.2022- CIRCULAR ACLARATORIA 3-

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL ADIF N° 21.2022

**OBRA: "ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y REMODELACIÓN DE ESTACIONES-
LINEA SARMIENTO. - R1. Estación Ciudadela – R2. Estación Liniers"**

CIRCULAR ACLARATORIA N° 3

ADIF, Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado, comunica la presente Circular que pasa a formar parte de la documentación licitatoria de la Licitación de referencia, en el marco de lo establecido en el Artículo 24° - Circulares y Aclaraciones del Pliego de Bases y Condiciones Generales.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 1:

Se adjunta la sección de Instalaciones Eléctricas que pertenece al “Anexo IV – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES” del Pliego de Especificaciones Técnicas (PET) de la LP 21.2022.-



ANEXO IV A

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Art. 10° EJECUCIÓN DE OBRA

10.6.- INSTALACIONES

10.6.1.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DATOS, AUDIOS Y CCTV

10.6.1.1.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.6.1.1.0.- GENERALIDADES

La ejecución de las instalaciones eléctricas se ajustará a lo establecido en la normativa de la Asociación Electrotécnica Argentina última edición (AEA 90364_ Parte 718), los requisitos establecidos por la resolución E.N.R.E N° 207/95. La ejecución de dicha instalación deberá ser diseñada y supervisada por un Electricista Matriculado.

Todos los materiales a instalarse serán nuevos y conforme a las siguientes entidades normativas, con el siguiente orden de prelación:

- IRAM
- ANSI (American National Standard)
- IEC (Comité Electrotécnico Internacional)
- VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik) en este orden.

La Contratista deberá proveer en obra muestrarios completos de todos los materiales a instalar, que una vez aprobados por la Inspección de Obra, quedarán como antecedentes de características técnicas y calidad.

La calidad de similar o equivalente queda a juicio y resolución exclusiva de la Inspección, y en caso de que la Contratista en su propuesta mencione más de una marca, se entiende que la opción será ejercida por la Inspección de Obra.

10.6.1.1.1.- ACOMETIDAS

10.6.1.1.1.1.- Trámites de servicio de las acometidas de estación:

La Contratista deberá gestionar, en nombre de ADIF, o de quién ésta designe, los nuevos medidores de estación o las



adecuaciones en las acometidas existentes por repotenciación, actualización de la infraestructura o reubicación de la misma ante los entes correspondientes. Serán su responsabilidad todos los gastos inherentes al trámite, asumiendo todos los costos que surjan de cualquier exigencia de la prestadora del servicio eléctrico.

10.6.1.1.1.2.- Caja de medidor + toma de energía T1
general estación:

La Contratista deberá determinar el consumo eléctrico total del proyecto, en caso de que corresponda o si así se encontrara indicado en el alcance, la Contratista construirá y solicitará en nombre de la ADIF, o de quién ésta designe, la nueva acometida de la red pública de provisión de energía eléctrica de la estación.

Las nuevas acometidas deberán construirse para medición mediante medidor T1 trifásico, acorde a los requerimientos de la prestadora del servicio. Contará con gabinetes individuales para medidor y tablero principal con corte termomagnético y diferencial.

El Contratista deberá realizar todos los trámites pertinentes hasta la efectivización de las conexiones, abonar las tasas y derechos que correspondan, así como ejecutar los trabajos indicados por la empresa de servicios.

La ubicación de las acometidas será consensuada con la Inspección de Obra y validada por la operadora ferroviaria.

10.6.1.1.1.3.- Caja de medidor + toma de energía T2
general estación:

La Contratista deberá determinar el consumo eléctrico total del proyecto, en caso de que corresponda o si así se encontrara indicado en el alcance, la Contratista construirá y solicitará en nombre de la ADIF, o de quién ésta designe, la nueva acometida de la red pública de provisión de energía eléctrica de la estación.

Las nuevas acometidas deberán construirse para medición indirecta mediante medidor T2 trifásico, acorde a los requerimientos de la prestadora del servicio para consumos mayores a 30kW. Contará con gabinetes individuales para fusibles NH, transformadores de medición, medidor y tablero principal con corte termomagnético y diferencial.

El Contratista deberá realizar todos los trámites pertinentes hasta la efectivización de las conexiones, abonar las tasas y derechos que correspondan, así como ejecutar los trabajos indicados por la empresa de servicios.

La ubicación de las acometidas será consensuada con la Inspección de Obra y validada por la operadora ferroviaria.

10.6.1.1.1.4.- Acometida Municipal o Comercial:

Cuando sea necesario iluminar áreas municipales/ comerciales/ bicicleteros/ mediotecas/ etc., se realizarán instalaciones independientes a la estación, construyendo nuevos pilares en la línea municipal para la



toma de energía de los medidores.

Deberán ser accesibles desde el exterior y contar con las siguientes características:

Característica	Solicitado
Grado de Protección	IP 43
Resistencia al Impacto (joules)	IK 10
Resistencia al Filamento incandescente	850 °C
Homologaciones	Edenor, Edesur, Edelap, Edea
Deformación de bola (mm)	1,0mm
Rango de tensión	230/400 V-
Ensayo de envejecimiento climático	Según ASTM G155

Estos medidores serán T1 monofásicos o T2 trifásicos, a menos que se indique lo contrario en el alcance de las obras del presente pliego. Tanto la ubicación de los medidores, así como las distintas características del pilar y gabinete de medición, serán consensuadas con el ente que quede a cargo del mantenimiento de la instalación en cuestión.

10.6.1.1.2.- TABLEROS

10.6.1.1.2.0.- Generalidades

Se vinculará la totalidad de las instalaciones de la estación (de los sectores a intervenir) al nuevo Tablero General de Baja Tensión. Acorde a lo indicado en el alcance de la obra del presente pliego.

Todas las protecciones serán calculadas conforme a la potencia de los artefactos y equipos a proteger. Se prestará especial atención en lograr una buena selectividad en todas las salidas del TGBT. Todos los elementos a instalar serán de marcas líderes de primera calidad y reconocidas en el mercado.

Se deberán desarrollar los cálculos de los tableros seccionales, seccionadores bajo carga, interruptores termo-magnéticos, interruptores diferenciales, dispositivos de arranque, de protección y el dimensionamiento de los cableados de cada instalación.

Los elementos de maniobra deberán asegurar como mínimo la siguiente durabilidad eléctrica/ mecánica medida en ciclos:

- Interruptores de Caja Moldeada: 20k/50k
- Interruptores Termomagnético: 10k/20k
- Interruptores Diferenciales: 10k/20k
- Seccionadores Bajo Carga: 1,5k/20K
- Contactores: 10M/30M



- Relés de Control: 10M/20M

Todos los tableros serán metálicos, con 30% de reserva equipada, 30% de reserva sin equipar, con contrafrente desmontable calado de fábrica. El color exterior será Beige RAL 7032. Llevarán luces piloto, tipo ojos de buey, en su frente, como señal de presencia de tensión en cada una de las fases.

Cada uno de los elementos del tablero deberá estar indicado con letra y número, referencias que permitirán identificar los circuitos a los que pertenecen. Estas indicaciones deberán estar grabadas en carteles plásticos, del tipo luxite, con letras blancas en fondo negro para los circuitos normales, y letras blancas en fondo rojo para los circuitos de emergencia en caso de existir

Poseerán en el dorso de la puerta, un plano que indique la sectorización de los circuitos y un listado con las referencias de las protecciones mencionadas (por ej. "A1: Luces Exteriores Boletería Ppal. / A4: Luces Módulo SUBE andén Ascendente / B5: Luces Abrigo N° 3 andén descendente, etc.).

10.6.1.1.2.1.- Tablero General de Baja Tensión

(TGBT):

Se será construido con gabinetes modulares con laterales desmontables, cumpliendo en todo momento con la norma IEC 61439, IEC 62208. Se debe asegurar un grado IP 43 e IK08. La puerta contará con frente vidriado. Se incluirá con un multimedidor con pantalla de 4" y con descargador de sobretensiones de al menos 20kA. Contará con un compartimento de borneras separado del de los interruptores.

El corte general será mediante un interruptor automático de caja moldeada de al menos 25kA de Icc. Deberá contar con la posibilidad de regular la curva de disparo.

Deberá contar con transferencia automática de 2 entradas, a través de interruptores motorizados comandados por contactores y relés. El sistema debe ser capaz de intercambiar entre alimentaciones ante la falla de la misma y volver a la alimentación principal en caso del restablecimiento del servicio. Por lo que deberá contar con una UPS de al menos 1kVA.

Se debe dimensionar para albergar la totalidad de los tableros de la estación, incluyendo las dependencias que no forman parte de la presente licitación. Este espacio no puede ser computado como reserva

A continuación, se muestra una imagen a modo ilustrativo:



10.6.1.1.2.2.- Tablero Seccional Muy Baja Tensión de Servicio (TSMbt):

Este tablero alimentará todo lo referido al rack de datos, sistema de CCTV, audio y alarmas.

Será construido con gabinetes modulares con laterales desmontables, cumpliendo en todo momento con la norma IEC 61439, IEC 62208.

Salvo que se indique lo contrario en el pliego, este será el único tablero ubicado dentro de una sala de rack. El resto de tableros no pueden compartir el ambiente con los racks de datos.

Todas sus diferenciales serán del tipo SI (súper inmunizadas) para minimizar los daños por armónicos. Contar con descargador de sobretensiones de 20kA.

10.6.1.1.2.3.- Tablero Seccional Iluminación (TSI):

Comandaré la iluminación de andenes y accesos de forma automática mediante fotocélula o temporizador digital programable. En casos particulares puede integrarse dentro del TGBT.

Será construido con gabinetes modulares con laterales desmontables, cumpliendo en todo momento con la norma IEC 61439, IEC 62208. Se debe asegurar un grado IP 43 e IK08. La puerta contará con frente vidriado. Contará con un compartimento de borneras separado del de los interruptores con descargador de sobretensiones de 20kA. En el caso que se integre al TGBT, adoptará las características del mismo.

Se debe dimensionar para albergar la totalidad de la iluminación de la estación, incluyendo ampliaciones programadas. Este espacio, con un destino específico a futuro, no puede ser computado como reserva.



10.6.1.1.2.4.- Tablero Seccional Modulo SUBE

(TSMs):

Comandarán todo lo referido al edificio "Modulo SUBE": iluminación, tomacorrientes y cortinas. Se exceptúan los molinetes, los que serán alimentados desde el TSMbt, accesible solo para el área de telecomunicaciones.

Serán construidos en gabinetes estancos auto portantes de una sola pieza, cumpliendo en todo momento con la norma IEC 61439, IEC 62208.

10.6.1.1.2.5.- Tablero Seccional Boletería Principal

(TSBp):

Comandarán todo lo referido al edificio de boletería y acceso cubierto.

Serán construidos en gabinetes estancos auto portantes de una sola pieza, cumpliendo en todo momento con la norma IEC 61439, IEC 62208. Contará con descargador de sobretensiones de 20kA.

10.6.1.1.2.6.- Tablero Seccional Sala de Evasión/

Transporte/ Policía/ Etc.:

Son los tableros destinados a los locales operativos. Generalmente monofásicos, pueden ser trifásicos si la instalación así lo requiere.

Serán construidos en gabinetes estancos auto portantes de una sola pieza, cumpliendo en todo momento con la norma IEC 61439, IEC 62208.

10.6.1.1.2.7.- Tablero Seccional Bombas de Agua

(TSBa):

Son los tableros destinados a alimentar y comandar las bombas de elevación y presurización de agua fría y caliente de la estación. Contarán con control de marcha, parada y automático; con indicadores luminosos de marcha parada y falla.

Serán construidos en gabinetes estancos auto portantes de una sola pieza, cumpliendo en todo momento con la norma IEC 61439, IEC 62208.

10.6.1.1.2.8.- Tablero Seccional Pluviales (TSPI):

Son los tableros destinados a alimentar y comandar las bombas pluviales de la estación. Contarán con control de marcha, parada y automático; con indicadores luminosos de marcha, parada y falla. Las bombas pluviales que cuenten con bomba primaria y de reserva se instalarán con un alternador de uso. Para evitar un desgaste desigual en las mismas.

Serán construidos en gabinetes estancos auto portantes de una sola pieza, cumpliendo en todo momento con la norma IEC 61439, IEC 62208.



10.6.1.1.2.9.- Tablero General Municipal (TGM):

Son los tableros destinados a comandar todo el sistema automático de luces municipal. Será trifásico con circuitos monofásicos para la iluminación con su respectivo interruptor diferencial y termomagnético por cada circuito.

Serán construidos en gabinetes estancos auto portantes de una sola pieza, cumpliendo en todo momento con la norma IEC 61439, IEC 62208. Se ubicará en un poste a 4,5 m de altura sobre el nivel de piso terminado en gabinetes estancos IP55 como mínimo. Contará con descargador de sobretensiones de 20kA.



10.6.1.1.2.10.- Tablero General Bicicletero (TGB):

Son los tableros destinados al bicicletero de la estación.

Serán construidos en gabinetes estancos auto portantes de una sola pieza, cumpliendo en todo momento con la norma IEC 61439, IEC 62208. Estarán conectados a su medidor independiente.

10.6.1.1.2.11.- Tablero General Locales

comerciales, etc. (TGLoc):

Son los tableros destinados a los locales no operativos. Generalmente monofásicos, pueden ser trifásicos si la instalación así lo requiere. Serán construidos en gabinetes estancos auto portantes de una sola pieza, cumpliendo en todo momento con la norma IEC 61439, IEC 62208. Deberán contar mínimamente con 1 Circuito de Iluminación, 1 circuito TUG, 1 circuito TUE.



10.6.1.1.2.12.- Tablero Seccional Ascensor (TSAs):

Son los tableros destinados a alimentar la fuerza motriz del ascensor y sus consumos asociados.

Serán construidos en gabinetes estancos auto portantes de una sola pieza, cumpliendo en todo momento con la norma IEC 61439, IEC 62208.

10.6.1.1.3.- CANALIZACIONES

10.6.1.1.0.- Generalidades

Todas las canalizaciones descriptas a continuación corresponden a las instalaciones eléctricas como a los sistemas de muy baja tensión de servicio, tratándose en todos los casos y sin excepción de canalizaciones independientes para cada tipo de instalación.

10.6.1.1.3.1.- Cámara de pase 300x300mm:

Estas cámaras de pase se ubicarán al pie de los locales, previas a la acometida de la alimentación a dichos locales. Bajo ningún concepto se aceptará la realización de empalmes en las cámaras de pase.

En andenes elevados serán de aluminio inyectado pintadas con pintura epoxi. Contarán con una junta de neopreno embutida en la tapa que asegura una protección IP65. Certificadas y fabricadas bajo IRAM 62670.

En andenes bajos pueden ser de mampostería ubicadas en el piso del andén con tapa reforzada de hormigón y marco metálico a nivel del piso del andén.

Tanto en andenes altos como bajos, contarán con un orificio en la parte inferior para el desagüe de posibles filtraciones de agua.

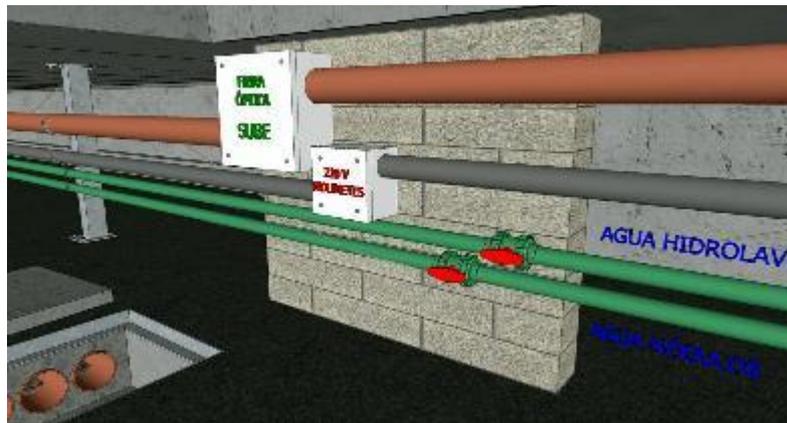
10.6.1.1.3.2.- Cámara de pase 400x400mm:

Estas cámaras forman parte del sistema de cañeros troncales de distribución de instalaciones. Bajo ningún concepto se aceptará la realización de empalmes en las cámaras de pase.

En los andenes elevados se ubicarán en el bajo andén y serán de aluminio fundido, certificadas IRAM RES 92/98. Se accederá a las mismas desde el andén mediante tapas reforzadas de hormigón y marco metálico, como se observa en las siguientes imágenes de referencia:



Tapas de acceso e inspección al bajo andén.



Detalle de los tendidos de caños en el bajo andenes.

En andenes bajos pueden ser de mampostería con tapa reforzada de hormigón y marco metálico accesibles desde el andén.

Tanto en andenes altos como bajos, contarán con un orificio en la parte inferior para el desagüe de posibles filtraciones de agua.

10.6.1.1.3.3.- Cámara de pase 600x600mm:

Estas cámaras forman parte del sistema de cañeros de reserva destinados a señalamiento. Serán de mampostería, accesibles desde las puertas ubicadas en los guarda-hombre, y se ejecutarán según plano anexo al presente pliego.

10.6.1.1.3.4.- Cámara de pase 600x800mm:

Estas cámaras forman parte del sistema de cañeros de reserva destinados a electrificación. Serán de mampostería, accesibles desde las puertas ubicadas en los guarda-hombre, y se ejecutarán según plano anexo al presente pliego.

10.6.1.1.3.5.- Cruce bajo vía c/ cámara de 1,20x2,20m en cada extremo (incluye cañerías PEAD 4xØ110)

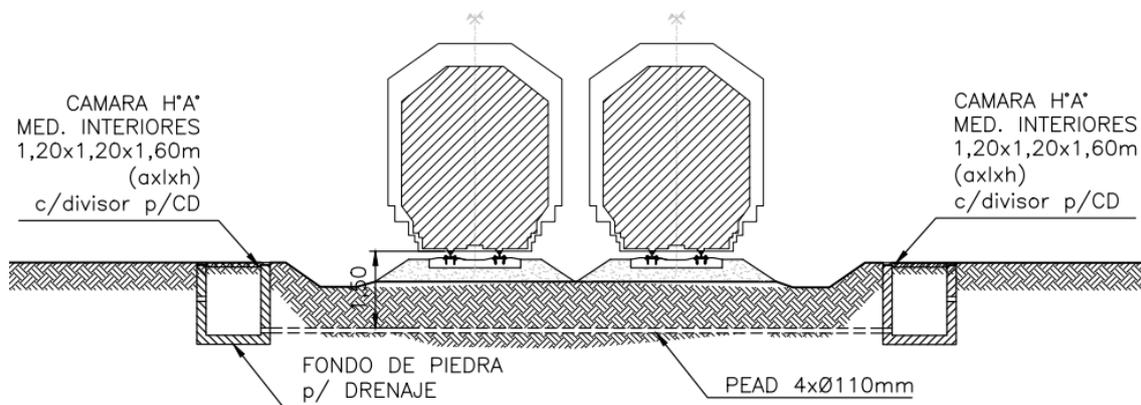
Corresponde a la ejecución del cruce de vías para electricidad y datos que conecta el andén ascendente con el descendente y/o con el andén isla. Se efectuará mediante un mínimo de cuatro (4) tubos de PEAD de 4".



Estos serán enterrados a una profundidad de 1.50m entre el hongo del riel y la parte superior del cañero. Este tipo de cruces contará con dos cámaras de inspección (una por extremo) de hormigón armado de sección rectangular de 1.20 x 1.20 m y tapa debidamente identificada; debiendo estar ubicadas a una distancia mínima de 2.20 m respecto del riel exterior de la vía más cercana.

Debido a que los diámetros internos utilizados para las cañerías deben ser tal que la sección libre resulte como mínimo el doble de la sección ocupada, se instalarán la cantidad de caños/conductos que permitan el paso de todas las instalaciones necesarias de acuerdo al proyecto, más un caño del mismo diámetro para reserva. Se debe tener en cuenta que los circuitos de MBT, deberán ir en un caño separado de los circuitos correspondientes a 220/380 Voltios. Por lo que se deberán instalar 4 tubos PEAD de 4" como mínimo.

Esquema típico de cruce de vías:



10.6.1.1.3.6.- Cruce de vías sobre puente en HG

(incluye cañerías HG 4x4"):

Corresponde a la ejecución del cruce de vías para electricidad y datos que conecta el andén ascendente con el descendente y/o con el andén isla. Se efectuará mediante caños de 4" de H°G°. Estará compuesto como mínimo por:

- Electricidad: 3 caños de 4" de H°G° con cajas de pase.
- MBTS: 1 caño de 4" de H°G° con cajas de pase.

Para los puentes de hormigón armado serán sujetas al muro del puente mediante grampas de fijación tipo cuña galvanizadas en caliente. Para los puentes de estructuras metálicas se fijarán al mismo mediante grampas o ménsulas galvanizadas en caliente abulonadas o soldadas a la estructura. En este último caso, luego de la soldadura, se le aplicará una terminación superficial con galvanizado en frío, asegurando la no corrosión de la misma.

10.6.1.1.3.7.- Cañeros de datos - PEAD d=40mm - tritubo (3xØ40mm):

A lo largo del andén se instalará un



cañero compuesto por tritubos PEAD 3xØ40mm, tipo III norma ASTM D 1248/84, para la distribución troncal de datos. Acometerán a las cajas de pase "Cámara de pase 400x400mm" y desde allí se distribuirán los circuitos a toda la estación. Los tritubos contarán con las siguientes especificaciones:

Pos.	Característica	Unidad	Solicitado	
1	Norma de fabricación y ensayo	-	ASTM D 1248	
2	Uso	-	Subterráneo	
3	Material	-	Polietileno de alta densidad	
4	Densidad sin pigmentar ASTM D 792 (método A)	g/cm ³	> a 0.940	
5	Densidad con pigmentación ASTM D 792 (método A)	g/cm ³	> a 0.952	
6	Contenido en negro de humo		Entre 2% y 3% en peso	
7	Dispersión del negro de humo		Según norma UNE 53-131-90	
8	Índice de escurrimiento o fluidez ASTM D 1238/85		< 0,5 g/10min.	
9	Resistencia a la tracción	kg./cm ²	> a 200	
10	Alargamiento a la rotura		> del 350%	
11	Temperatura al Vicat (ASTM D 1525)	°C	> a 115	
12	Resistencia al resquebrajamiento		F 20 más de 96hs.	
13	Resistencia a la atracción después del envejecimiento		Más del 75% del valor original	
14	Alargamiento a la rotura después del envejecimiento.		Más del 75% del valor original	
15	Tiempo de inducción a la oxidación (OIT)		Más de 20 min.	
16	Estanqueidad		Mínimo 60sg. A 1.95 MPa	
17	Comportamiento al calor		Contracción long. menor de 3%	
18	Impacto		Sin fisuras	
19	Dimensiones	Diámetro externo	mm	40
		Espesor de pared	mm	3 ± 0.3
		Espesor del nervio	mm	3 ± 0.3
20	Peso total de la Bobina	Kg	--	

10.6.1.1.3.8.- Cañeros eléctricos - PVCr de d=110mm (2xØ110mm):

A lo largo del andén se instalarán dos (2) caños de PVCr de Ø110mm, e= 3,2m para la distribución troncal de electricidad,



acometerán a las cajas de pase "Cámara de pase 400x400mm" y desde allí se distribuirán los circuitos a toda la estación.

Se utilizarán para los andenes bajos y cuando los caños queden embebidos en hormigón.

Se utilizarán caños rígidos de PVC fabricado según IRAM 13350. Los caños contarán con las siguientes especificaciones:

Pos.	Característica	Unidad	Solicitado	
1	Norma de fabricación y ensayo	-	IRAM 13350; IRAM 13351, IRAM 13326	
2	Uso	-	Obras húmedas y secas	
3	Material	-	U-PVC	
4	Presión de servicio	kg/cm2	6	
5	Dimensiones	Diámetro externo	mm	110
		Espesor de pared	mm	3,2 +0 - 0.5

10.6.1.1.3.9.- Cañeros eléctricos - PVCr de d=50mm (3xØ50mm):

A lo largo del andén se instalarán tres (3) tubos de PVCr de Ø50mm para la distribución troncal de electricidad. Acometerán a las cajas de pase "Cámara de pase 400x400mm" y desde allí se distribuirán los circuitos a toda la estación.

Se utilizarán para los andenes altos, los tubos se encontrarán amurados al tabique de fundación del andén y serán interrumpidos cada 27m como máximo por las "Cámara de pase 400x400mm".

Se utilizarán tubos rígidos de PVC semipesado fabricado según IEC 61386-1 y IEC 61386-21. Los tubos contarán con las siguientes especificaciones:

Pos.	Característica	Unidad	Solicitado
1	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 61386-1; IEC 61386-21; IRAM 62386-1; IRAM 62386-22
2	Uso	-	Obras húmedas y secas
3	Material	-	PVC
4	Resistencia al aplastamiento	N	750
5	Resistencia al impacto	-	-5°C / Masa:2kg / Alt: 100mm
6	Rigidez dieléctrica	-	2kV – 2min.
7	Resistencia aislación	-	500V - >100MOhm



Pos.	Característica	Unidad	Solicitado
8	Temperatura de servicio	°C	-5 a 60
9	Deformación por calor	-	60°C – Masa: 2Kg – 24h
10	Ensayos de fuego	-	IRAM NM IEC 60332-1 (autoextinguible)
			IRAM NM IEC 60332-22 (no propagante de incendio)
			IRAM NM IEC 60332-23 (no propagante de incendio)
			IRAM NM IEC 60332-23 (no propagante de incendio)
11	Dimensiones	Diámetro externo	mm 50
		Espesor de pared	mm 2,4 +0 - 0.5

10.6.1.1.3.10.- Cañeros SUBE - PVCr de d=75mm

(1xØ75mm):

Las canalizaciones de datos por piso hacia los molinetes se realizarán con tubos de PVC de Ø 75mm. Irán desde las cámaras de "Cámara de pase 300x300mm" hasta las cajas de 150x150mm debajo de los molinetes.

Se utilizarán tubos rígidos de PVC fabricado según IRAM 13350. Los tubos contarán con las siguientes especificaciones:

Pos.	Descripción	Unidad	Solicitado
1	Norma de fabricación y ensayo	-	IRAM 13350; IRAM 13351, IRAM 13326
2	Uso	-	Obras húmedas y secas
3	Material	-	U-PVC
4	Presión de servicio	kg/cm ²	6
5	Dimensiones	Diámetro externo	mm 75
		Espesor de pared	mm 3,2 +0 - 0.5

10.6.1.1.3.11.- Cañeros SUBE - PVCr de d=50mm

(1xØ50mm):

Las canalizaciones eléctricas por piso hacia los molinetes se realizarán con tubos de PVC de Ø 50mm. Irán desde las cámaras de "Cámara de pase 300x300mm" hasta las cajas de 150x150mm debajo de los molinetes.

Para las canalizaciones embebidas en losa se utilizarán los materiales descritos en el punto "10.6.1.1.3.10.- Cañeros SUBE - PVCr de d=75mm (1xØ75mm)" pero de 1xØ 50mm del presente pliego.

Para las canalizaciones ocultas en bajo andén se



utilizarán los tubos descriptos en el punto "10.6.1.1.3.9.- Cañeros eléctricos - PVCr de $d=50\text{mm}$ ($3 \times \text{Ø}50\text{mm}$)" pero de $1 \times \text{Ø}50\text{mm}$ del presente pliego.

10.6.1.1.3.12.- Cañeros Troncales de Reserva para los Sistemas de Electrificación (PEAD $2 \times \text{Ø}160\text{mm}$):

En los andenes ascendente y descendente (a excepción de los andenes isla) se construirá un cañero destinado al sistema de electrificación del ferrocarril, que será amurado al tabique de fundación del andén.

Estarán constituidos, como mínimo, por 2 caños de 160mm de PEAD + 1 tritubo $3 \times 40\text{mm}$ PEAD por andén. Las "Cámara de pase $600 \times 800\text{mm}$ " estarán ubicadas cada 50m. En casos particulares con interferencias de instalaciones existentes se agregarán las canalizaciones adicionales que sean necesarias para recanalizar los tendidos existentes.

A una distancia de no menos de 5 metros del final de intervención las cañerías deberán tomar mayor profundidad, de tal forma de alcanzar los -0.80m respecto del nivel de terreno natural, y finalizar con una cámara simple pre-moldeada de $0.80 \times 0.60\text{m}$ (puede ser un aro premoldeado y tapa del tipo utilizado para cámaras de inspección cloacal). Estas cámaras servirán simplemente para preservar el extremo de los caños hasta tanto se realicen las obras definitivas de ampliación de dichos tendidos de electrificación. En estos casos, la parte superior de la tapa deberá quedar 30 cm por debajo del nivel del terreno.

Las cámaras enterradas deberán ser identificadas por medio de un mojón, materializado por un poste de hormigón de un diámetro de 4", el cual emergerá del terreno 40 cm y en su tercio superior estará pintado en aerosol de color negro, por medio de un estencil la leyenda que indique la Inspección de obra, como por ejemplo: LDF (Línea de Fuerza -13.2 Kv) y LDS (Línea de Señalamiento-13.2 Kv).

En los casos de extremos de andenes con accesos rampados, pasos a nivel, etc., las cañerías deberán salvar dichas distancias hasta terreno libre. El desvío en profundidad deberá realizarse con curvas de 120° como mínimo (máximo 2 curvas x tramo entre cámaras) a los fines de facilitar el futuro tendido de los cables.

A lo largo de cada cañería se deberá dejar prevista un hilo de nylon de una sección mínima de 1.5 mm, con el objeto de asegurar la continuidad y facilitar los cableados que se realicen en el futuro.

10.6.1.1.3.13.- Cañeros Troncales de Reserva para los Sistemas de Señalamiento (PEAD $4 \times \text{Ø}110\text{mm}$):

En los andenes ascendentes y descendentes se construirá un cañero destinado al sistema de señalamiento del ferrocarril, Se ubicará en el piso del bajo andén.

Estarán constituidos, como mínimo por 4 caños, según se indique en la documentación gráfica del presente pliego, de 110 mm de PEAD. Las "Cámara de pase $600 \times 600\text{mm}$ " estarán ubicadas cada 50m. En casos particulares con interferencias de instalaciones existentes se agregarán las canalizaciones adicionales que sean necesarias para recanalizar los tendidos existentes.

A una distancia de no menos de 5 metros del final



de intervención las cañerías deberán tomar mayor profundidad, de tal forma de alcanzar los -0.80m respecto del nivel de terreno natural y finalizar con una cámara simple pre-moldeada de 0.80 x 0.60m (puede ser un aro premoldeado y tapa del tipo utilizado para cámaras de inspección cloacal). Estas cámaras servirán simplemente para preservar el extremo de los caños hasta tanto se realicen las obras definitivas de ampliación de dichos tendidos de señalamiento. En estos casos, la parte superior de la tapa deberá quedar 30 cm por debajo del nivel del terreno, en los casos que la misma quede bajo tierra y a nivel del piso terminado, si la misma quedara sobre algún acceso de piso hormigonado.

Estas cámaras enterradas deberán ser identificadas por medio de un mojón, materializado por un poste de hormigón de un diámetro de 4", el cual emergerá del terreno 40 cm y en su tercio superior estará pintado en aerosol de color negro, por medio de un estencil que indique la letra "S" de Señalamiento.

En los casos de extremos de andenes con accesos rampados, pasos a nivel, etc., de ser posible, las cañerías deberán salvar dichas distancias hasta terreno libre. El desvío en profundidad deberá realizarse con curvas de 120° como mínimo (máximo 2 curvas x tramo entre cámaras) a los fines de facilitar el futuro tendido de los cables.

A lo largo de cada cañería se deberá dejar prevista un hilo de nylon de una sección mínima de 1.5 mm, con el objeto de asegurar la continuidad y facilitar los cableados que se realicen en el futuro.

10.6.1.1.3.14.- Bandeja Tipo Escalera c/tapa:

Cuando no sea posible canalizar en piso o la altura de montaje resulte superior a 5m sobre el nivel de piso terminado, se aceptará el uso de bandejas porta cables (BPC). Las mismas deberán tenderse siempre dentro del edificio de estación y entorno inmediato hacia el andén, y no quedarán accesibles al público al cerrar la estación.

Se utilizarán BPC con tratamiento de galvanizado por inmersión en caliente. También tendrán los mismos tratamientos superficiales las tapas y accesorios.

Las bandejas contarán con las siguientes especificaciones:

Pos.	Descripción	Unidad	Solicitado
1	Marca	-	(*)
2	Modelo	-	(*)
3	Tipo	-	Escalera
4	Norma de fabricación y ensayo	-	ASTM-A-123 (galvanizado en caliente); IEC 61537:2006 (ensayo de carga)
5	Material	-	Chapa de acero laminado en frío
6	Espesor	mm	2.1
7	Carga total admisible	kg/m	44



Pos.	Descripción	Unidad	Solicitado
8	Dimensiones	Ancho	mm
		Ala	mm
			150/ 300/ 450/ 600
			90

Las bandejas serán soportadas desde ménsulas standard al muro o trapecios fabricados con varillas roscadas galvanizadas en calientes y rieles olmar galvanizados. Todos los soportes tendrán un vano máximo de 1,5m.

Todos los cambios de dirección en los tendidos se deberán realizar utilizando los accesorios adecuados (unión T, curvas planas, curvas verticales, etc.) en ningún caso se admitirá el corte y solapamiento de bandejas. A fin de asegurar el radio de curvatura adecuado a los conductores que ocupen las bandejas (actuales y futuros) deberán preverse la cantidad necesaria de eslabones y accesorios.

El recorrido de las bandejas que figura en los planos es indicativo y deberá verificarse y coordinarse en obra con el resto de las instalaciones y/o con los pases disponibles en la estructura de hormigón, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- En los cruces con vigas la distancia mínima libre entre viga y bandeja debe ser de 0,15m.
- En los cruces con caños que transporten líquidos la bandeja debe pasar sobre los mismos, a una distancia mínima de 0,10 m.
- Se evitará el paso de bandejas por debajo de cajas colectoras de cualquier instalación que transporte líquidos.
- Todos los tramos verticales, sin excepción, deberán llevar su correspondiente tapa, sujeta con los accesorios correspondientes.
- Todos los tramos horizontales deberán llevar su tapa correspondiente.

Sobre bandejas, los cables se dispondrán en una capa y en forma de dejar espacio igual a $\frac{1}{4}$ del \varnothing del cable adyacente de mayor dimensión a fin de facilitar la ventilación, y se sujetan a los transversales mediante lazos de material no ferroso (como precintos de nylon) a distancias no mayores de dos metros.

En todas las bandejas deberá existir como mínimo un 25 % de reserva, una vez considerado el espaciamiento entre cables. Dichas bandejas deberán vincularse rígidamente a tierra mediante conductor de protección PE.

10.6.1.1.3.15.- Bandeja Tipo Perforada c/tapa:

Cuando no sea posible canalizar en piso o la altura de montaje resulte superior a 5m sobre el nivel de piso terminado, se aceptará el uso de bandejas porta cables con tapa (BPC). Las mismas deberán tenderse siempre dentro del edificio de estación y entorno inmediato hacia el andén, no quedarán accesibles al público al cerrar la estación.

Se utilizarán BPC con tratamiento de galvanizado



por inmersión en caliente. También tendrán los mismos tratamientos superficiales las tapas y accesorios.

Las bandejas contarán con las siguientes especificaciones:

Pos.	Característica	Unidad	Solicitado	
1	Marca	-	(*)	
2	Modelo	-	(*)	
3	Tipo	-	Perforada	
4	Norma de fabricación y ensayo	-	ASTM-A-123 (galvanizado en caliente); IEC 61537:2006 (ensayo de carga)	
5	Material	-	Chapa de acero laminado en frío	
6	Espesor	mm	0.89	
7	Carga de trabajo admisible	kg/m	60	
8	Dimensiones	Ancho	mm	150/ 300/ 450/ 600
		Ala	mm	50

Las bandejas serán soportadas desde ménsulas standard al muro o trapecios fabricados con varillas roscadas galvanizadas en calientes y rieles olmar galvanizados. Todos los soportes tendrán un vano máximo de 1,5m.

Todos los cambios de dirección en los tendidos se deberán realizar utilizando los accesorios adecuados (unión T, curvas planas, curvas verticales, etc.). En ningún caso se admitirá el corte y solapamiento de bandejas. A fin de asegurar el radio de curvatura adecuado a los conductores que ocupen las bandejas (actuales y futuros) deberán preverse la cantidad necesaria de eslabones y accesorios.

El recorrido de las bandejas que figura en los planos es indicativo y deberá verificarse y coordinarse en obra con el resto de las instalaciones y/o con los pases disponibles en la estructura de hormigón, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- En los cruces con vigas la distancia mínima libre entre viga y bandeja debe ser de 0,15m.
- En los cruces con caños que transporten líquidos la bandeja debe pasar sobre los mismos, a una distancia mínima de 0,10 m.
- Se evitará el paso de bandejas por debajo de cajas colectoras de cualquier instalación que transporte líquidos.
- Todos los tramos verticales, sin excepción, deberán llevar su correspondiente tapa, sujeta con los accesorios correspondientes.
- Todos los tramos horizontales deberán llevar



su tapa correspondiente.

Sobre bandejas, los cables se dispondrán en una capa y en forma de dejar espacio igual a $\frac{1}{4}$ del \varnothing del cable adyacente de mayor dimensión a fin de facilitar la ventilación, y se sujetan a los transversales mediante lazos de material no ferroso (como precintos de nylon) a distancias no mayores de dos metros.

En todas las bandejas deberá existir como mínimo un 25 % de reserva, una vez considerado el espaciamiento entre cables. Dichas bandejas deberán vincularse rígidamente a tierra mediante conductor de protección PE.

10.6.1.1.3.16.- Caño H°G°:

Todas las canalizaciones que queden a la vista deberán ser de hierro galvanizado en caliente sin rosca. El gramaje mínimo será de 250 g/m² y un micronaje de 70µm de espesor de galvanizado.

Serán fabricados a partir de chapa galvanizada por inmersión en caliente, soldado por resistencia eléctrica y con recuperación de las propiedades anticorrosivas en la costura mediante proyección de zinc.

Contarán con las siguientes especificaciones:

Pos.	Característica	Unidad	Solicitado
1	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC61386-1; IEC61386-21; IRAM-IAS U 500 2100
2	Tipo	-	Pesados
3	Material	-	Chapa galvanizada
4	Presión de servicio	kg/cm ²	6
5	Dimensiones	Diámetro externo	Pulgadas $\frac{3}{4}$ "; 1"; 1 $\frac{1}{4}$ "; 1 $\frac{1}{2}$ "; 2"
		Espesor de pared	mm 1,25

10.6.1.1.3.17.- Cajas Al - 150x150mm:

Todas las canalizaciones en hierro galvanizado utilizarán cajas de aluminio inyectado pintadas con pintura epoxi con junta de neopreno embutida en la tapa para asegurar una protección IP65. Serán construidas acorde a la norma IRAM 2444.

Cuando sea necesaria una caja de pase para 2 o más caños de HG paralelos se utilizarán cajas de 150x150mm como mínimo.

10.6.1.1.3.18.- Cajas Al – Rectangular/ Redonda:

Para los puntos terminales o de conexión se utilizarán cajas rectangulares o redondas, según corresponda, fabricada en aleación de aluminio y silicio por inyección. Serán fabricadas acorde a las normas IEC 60670 / IRAM 62670.

Sin tapa, permitirá el montaje de cualquier modelo



de llave o tomacorriente con su bastidor y tapa original. También se instalará con tapas ciegas para ser utilizadas como caja de paso, o tapa y junta de caucho termoplástica para instalaciones a la intemperie. En su interior poseerán un punto para conexión de puesta a tierra y contará con tornillos fabricados en acero al carbono con cobertura de galvanizado.

Cuando se instalen en intemperie como cajas terminales de conexión a equipos exteriores, se utilizarán prensacables del tamaño adecuado para la conexión.

10.6.1.1.3.19.- Caño semipesado embutido en pared

MOP:

Para las canalizaciones embutidas en muros y cielorraso se utilizarán caños de acero soldado eléctricamente por sistema de alta frecuencia, con roscas y cuplas según normas IRAM-IAS U 500 2005 (comercialmente denominados MOP o semipesados).

Como opción se permitirá el uso de tubos rígidos de PVC semipesado fabricado según IEC 61386-1 y IEC 61386-21, acorde a los requisitos indicados en el artículo "10.6.1.1.3.9.- Cañeros eléctricos - PVCr de $d=50\text{mm}$ ($3x\varnothing 50\text{mm}$)" de la sección que sea necesaria en cada caso particular.

10.6.1.1.3.20.- Cajas de chapa - Rectangular/ Octogonal:

Para los puntos terminales o de conexión embutidos en pared o cielorraso se utilizarán cajas rectangulares u octogonales, según corresponda. Serán fabricadas acorde a la norma IRAM 62005, en chapa doble decapado, con un acabado en pintura negra y espesor de 1,25mm catalogadas como "semipesadas"

10.6.1.1.3.21.- Zanja c/fondo de arena y protección mecánica - 300x800mm:

Cuando sea necesario realizar el tendido de los conductores directamente enterrados, las zanjas tendrán un ancho mínimo de 400mm y una profundidad de 700mm entre el nivel de piso terminado y la parte superior de la aislación exterior del cable tendido.

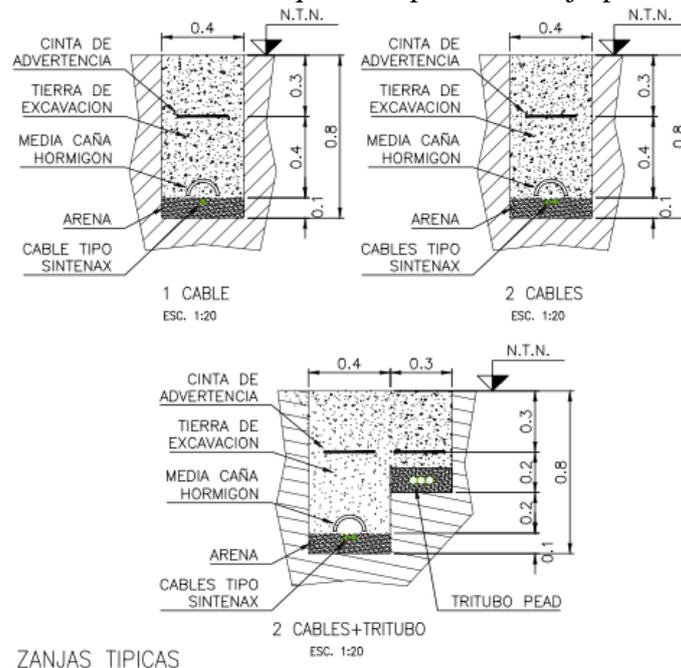
En el fondo de la zanja se deberá disponer una cama de arena a lo largo de todo el tendido. Una vez ubicados los cables en el lecho descrito los cubrirá con la otra capa de tierra, pasada por zaranda. A continuación, se colocará como protección mecánica un recubrimiento de losetas de hormigón o ladrillos en sentido transversal al eje de tendido, tal que forme un ala no menor de 50 mm a cada lado de los cables exteriores ubicados en el lecho. Se continuará con el tapado y apisonado en sucesivas capas de tierra hasta llegar a los 300mm de profundidad. Se tenderá a lo largo de la traza una cinta de aviso de cable eléctrico color rojo y blanco. Por último, se finalizará con el tapado y apisonado con sucesivas capas de tierra hasta el nivel del terreno natural, dejando un pequeño montículo a fin de su asentamiento natural.

No se aceptarán empalmes enterrados, los conductores deben tenderse sin interrupciones ni empalmes entre luminarias. Durante el tendido, los esfuerzos de tracción deberán ser aplicados sobre los conductores y no sobre los revestimientos de protección.



Cuando el cable deba ser acompañado por un tritubo PEAD, el mismo se deberá ubicar a un lado del cable eléctrico. Su zanja tendrá un ancho mínimo de 300mm y una profundidad de 400mm entre el nivel de piso terminado y la pared superior del tritubo. En el fondo se deberá disponer de una cama de arena a lo largo de todo el tendido, contará con cinta de aviso de tributo color verde.

Esquemas típicos de zanja p/cables:



El deterioro circunstancial del conductor durante el tendido obligará al Contratista a remover totalmente el tramo en que se produjo y su reemplazo por uno nuevo.

En el caso de que el Contratista proceda a efectuar el cierre de las zanjas donde se encuentren enterrados los conductores sin contar con la respectiva autorización de la Supervisión de Obra, ésta procederá a ordenar la apertura de las mismas para inspeccionar debidamente los trabajos, siendo los gastos que esto origine asumidos por cuenta del Contratista, aun cuando no se comprobaren vicios ocultos.

10.6.1.1.4.- CABLEADOS ELÉCTRICOS

10.6.1.1.4.0.- Generalidades

Se deberá cablear toda la instalación con cables de Cu de marca reconocida en el mercado. Las secciones deberán ser verificadas por la ingeniería de detalles a cargo del contratista y ajustadas en caso de ser necesario.

Se deberá alimentar a cada una de las columnas de iluminación, refugios, edificios y cualquier otro punto de consumo, realizando su conexión por medio de borneras o conectores a presión que deberán ubicarse dentro de las columnas de iluminación, en cajas de conexión o acometida que el contratista



deberá colocar para tal fin en los lugares correspondientes, según el alcance de las obras y planos de detalles. Las cámaras de registro no podrán contener ninguna conexión, sólo deben servir de registro y como cajas de pase.

Se emplearán conductores de cobre electrolítico que responderán a lo indicado por normas IRAM 62.266 / 62.267, con aislaciones de PVC de 1000V/ 700V y serán del tipo antillama y libres de halógenos. Fuera de la estación, en entornos, por ejemplo, se podrán utilizar cables que respondan a norma IRAM 2178. La sección mínima a utilizar será de 2,5 mm² para instalaciones de iluminación y fuerza motriz.

Se deberá verificar que la caída máxima de tensión admisible, entre el punto de acometida y un punto de consumo será del 3 % para iluminación y del 5 % para fuerza motriz. En conductores principales y seccionales la caída máxima será de 1%, por lo que para los circuitos terminales resulta de 2 % para iluminación y del 4 % para fuerza motriz.

Todos los conductores serán conectados a los tableros y/o aparatos de consumo mediante terminales aprobados, colocados a presión mediante herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres y en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensión bajo servicio normal.

Se incluyen en todos los ítems el correspondiente cable de puesta a tierra verde/ amarillo.

Para las columnas de alumbrado público sobre andenes, accesos, parquizaciones, etc. Se deberán instalar al menos dos circuitos monofásicos independientes por cada andén, protegidos cada uno por sus correspondientes llaves térmica y diferencial. Las luminarias se deberán conectar a circuitos alternados, de forma tal que la activación de una protección por falla en una luminaria, no deje grandes sectores del andén sin iluminación. Se podrán conectar como máximo 12 luminarias por circuito monofásico.

10.6.1.1.4.1.- Cable Cu 3x50/25mm² - IRAM

62.266 - LS0H:

Cable fabricado según IRAM 62.266 de sección 3x50/25mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 600/1000V, clase 2 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse en bandejas, cañeros o simplemente enterrado.

10.6.1.1.4.2.- Cable Cu 3x25/16mm² - IRAM

62.266 - LS0H:

Cable fabricado según IRAM 62.266 de sección 3x25/16mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 600/1000V, clase 2 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse en bandejas, cañeros o simplemente enterrado.



10.6.1.1.4.3.- Cable Cu 4x16mm² - IRAM 62.266 -

LSOH:

Cable fabricado según IRAM 62.266 de sección 4x16mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 600/1000V, clase 5 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse en bandejas, cañeros o simplemente enterrado.

10.6.1.1.4.4.- Cable Cu 4x10mm² - IRAM 62.266 -

LSOH:

Cable fabricado según IRAM 62.266 de sección 4x10mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 600/1000V, clase 5 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse en bandejas, cañeros o simplemente enterrado.

10.6.1.1.4.5.- Cable Cu 4x6mm² - IRAM 62.266 -

LSOH:

Cable fabricado según IRAM 62.266 de sección 4x6mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 600/1000V, clase 5 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse en bandejas, cañeros o simplemente enterrado.

10.6.1.1.4.6.- Cable Cu 4x4mm² - IRAM 62.266 -

LSOH:

Cable fabricado según IRAM 62.266 de sección 4x6mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 600/1000V, clase 5 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse en bandejas, cañeros o simplemente enterrado.

10.6.1.1.4.7.- Cable Cu 3x2,5mm² - IRAM 62.266 -

LSOH:

Cable fabricado según IRAM 62.266 de sección 3x2,5mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 600/1000V, clase 5 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse en bandejas, cañeros o simplemente enterrado.

10.6.1.1.4.8.- Cable Cu 2x10mm² - IRAM 62.266 -

LSOH:

Cable fabricado según IRAM 62.266 de sección 2x10mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 600/1000V, clase 2 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse en bandejas, cañeros o simplemente enterrado.

10.6.1.1.4.9.- Cable Cu 2x6mm² - IRAM 62.266 -

LSOH:

Cable fabricado según IRAM 62.266 de sección 2x6mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 600/1000V, clase 5



según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse en bandejas, cañeros o simplemente enterrado.

10.6.1.1.4.10.- Cable Cu 2x4mm² - IRAM 62.266 -

LS0H:

Cable fabricado según IRAM 62.266 de sección 2x4mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 600/1000V, clase 5 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse en bandejas, cañeros o simplemente enterrado.

10.6.1.1.4.11.- Cable Cu 2x2,5mm² - IRAM 62.266

- LS0H:

Cable fabricado según IRAM 62.266 de sección 2x2,5mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 600/1000V, clase 5 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse en bandejas, cañeros o simplemente enterrado.

10.6.1.1.4.12.- Cable Cu 2,5mm² - IRAM 62.267 -

LS0H:

Cable fabricado según IRAM 62.267 de sección 2,5mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 450/700V, clase 5 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse solo en caños semipesados o galvanizados.

10.6.1.1.4.13.- Cable Cu 4mm² - IRAM 62.267 -

LS0H:

Cable fabricado según IRAM 62.267 de sección 4mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 450/700V, clase 5 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse solo en caños semipesados o galvanizados.

10.6.1.1.4.14.- Cable Cu 6mm² - IRAM 62.267 -

LS0H:

Cable fabricado según IRAM 62.267 de sección 6mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 450/700V, clase 5 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse solo en caños semipesados o galvanizados.

10.6.1.1.4.15.- Cable Cu 16mm² - IRAM 62.267 -

LS0H:

Cable fabricado según IRAM 62.267 de sección 16mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 450/700V, clase 5 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse solo en caños semipesados o galvanizados.



10.6.1.1.4.16.- Cable Cu 25mm² - IRAM 62.267 -

LS0H:

Cable fabricado según IRAM 62.267 de sección 25mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 450/700V, clase 5 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse solo en caños semipesados o galvanizados.

10.6.1.1.4.17.- Cable Cu 3x6mm² - IRAM 62.266 -

LS0H:

Cable fabricado según IRAM 62.266 de sección 3x6mm² con conductores de cobre electrolítico, aislación de PVC de 600/1000V, clase 5 según IRAM NM-280 e IEC 60228, del tipo antillama y libres de halógenos. Pudiendo instalarse en bandejas, cañeros o simplemente enterrado.

10.6.1.1.5.- ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN

10.6.1.1.5.0.- Generalidades

Para todos los locales y áreas a intervenir se debe presentar una memoria de cálculo luminotécnico que garantice un nivel de iluminación medio para cada sector, verificando los siguientes valores:

- Andenes descubiertos: 50 Lux (nivel de piso)
Emin/Emed \geq 0,50.
- Andenes cubiertos: 100 Lux (nivel de piso) Emin/Emed \geq 0,50.
- Oficinas/ Boletería: 300 Lux general (ventanillas y zonas de trabajo visual 500 Lux) (NPT +0,80m).
- Baños: 200Lux (NPT +0,80m).
- Acceso cubierto/ galerías: 200Lux (nivel de piso).
- Acceso exterior: 100Lux (nivel de piso).
- Iluminación de Emergencia en Accesos: 5Lux (nivel de piso).
- Entornos de Estación/ Parquizaciones: 20Lux
Emin/Emed \geq 0,20
- Iluminación de playas de vías: 30Lux (nivel de piso)

Los niveles de iluminación que no se encuentren especificados en el presente pliego deben estar acorde a la ley 19587/72 de higiene y seguridad en el trabajo, como también de la norma UNE-EN-12464-2. La relación entre Emin/Emed \geq 0,25 en exteriores y Emin/Emed $>$ 0,40 en interiores, a menos que se especifique lo contrario.



La temperatura de color de la luminaria en todos los casos debe ser 4000K o mayor.

La distribución de luminarias se observa en los documentos gráficos de instalaciones eléctricas correspondientes. La totalidad de la iluminación exterior estará comandada por fotocélula y contactor, no pudiendo tener una fotocélula más de 3 circuitos comandados a la vez.

Todas las luminarias y lámparas deben contar con ensayos fotométricos certificados por un laboratorio nacional:

- Matriz de distribución de intensidad luminosa en coordenadas angulares (c,t).
- Curvas polares de intensidad luminosa en planos principales.
- Curvas isocandela.

Se deberán proveer repuestos de todos los modelos de luminarias del proyecto. Deben ser 15% del total a instalar, mas todos los materiales utilizados en los andenes provisorios.

10.6.1.1.5.1.- Columnas de Alumbrado con 2 Luminaria LED 60W (7000lm) - H: 6,00 mts (Incluye base de hormigón, basamentos de columnas con grout c/bisel H: 4/8 cm - terminación cemento alisado c/lana):

Se utilizarán para la iluminación de andenes y entornos según se especifique en los documentos eléctricos. Se instalarán postes de 6m de altura libre con dos (2) luminarias LED de 60W y 7000lm, IP65 de montaje regulable.

Las luminarias contarán con las siguientes especificaciones:

Pos.	Característica	Unidad	Solicitado
1	Vida útil de la luminaria y bloques ópticos	hs	≥ 50.000 (incluida óptica y fuente luminosa con el mantenimiento del 70% del flujo inicial)
2	Sistema de refrigeración de la fuente de luz	-	Disipadores integrados al cuerpo
3	Material del cuerpo de la luminaria		Aluminio inyectado o extruido
4	Grado de protección grupo óptico IP	-	≥ IP65
5	Grado de protección IK	-	≥ 8
6	Índice de reproducción cromático	-	≥ 80
7	Eficiencia de la luminaria	lm/W	≥ 120
8	Angulo de apertura	°	Según corresponda
9	Temperatura de color del LED	°K	4000 ≤ LED ≤ 5700
10	Tensión de driver	V	110 ≤ Vca ≤ 300
11	Factor de potencia	-	≥ 0.95
12	Frecuencia	Hz	50/ 60
13	Garantía del producto	-	≥ 3 años



Pos.	Característica	Unidad	Solicitado
14	Temperatura de funcionamiento	°C	-30 a 50
15	Tecnología fotométrica de la placa LED	-	Multicapa
16	Tipo de LED	-	Encapsulado
17	LED individual mínimo	W	3,3
18	Dimensiones/ peso	-	Acordes a las características constructivas
19	Tornillería	-	Acero inoxidable
20	Normativa	-	IRAM AADL J 2020-4, IRAM AADL J 2021 e IRAM AADL J 2028

Imagen de referencia:



Los materiales utilizados en la fabricación de la luminaria deben ser nuevos, sin uso y de marca con certificaciones de laboratorios acreditados.

Los elementos constitutivos de la luminaria LED no estarán pegados al cuerpo ni a la tapa y deberán poseer un dispositivo de seguridad adicional que impidan su caída accidental. Cuando el cuerpo de la luminaria esté conformado por dos o más partes no se admitirán uniones sobre el recinto óptico.

Los drivers serán extraíbles desde la cara superior de la luminaria y estarán separados de los módulos LED.

Las luminarias están montadas sobre columnas de alumbrado de caños redondos de hierro en 3 tramos diferenciados: caño de 114mm hasta los 3.20m, luego caño de 89mm hasta los 5.20m y caño redondo de 76mm hasta los 6.60 m. Contará con un empotramiento de 0.60m por lo que su altura libre será de 6 m respecto del N.P.T. En su remate deberán poseer un caño de 60mm que servirá de soporte de la luminaria y será de la extensión necesaria para cumplir con los requisitos de intensidad y distribución lumínica antes especificados.

Las columnas estarán recubiertas con imprimación de epoxi bicomponente de alto espesor y un acabado de poliuretano acorde a la normativa ferroviaria de esquemas de pintura.

A 2,50 m de altura del N.P.T. deberán contar con una tapa que dará acceso a las borneras donde se realizará el empalme de las conexiones.

Todas las columnas de alumbrado de andenes deberán tener dos caños internos, uno será utilizado para la canalización de audio y video,

y el otro será utilizado para el circuito de iluminación.

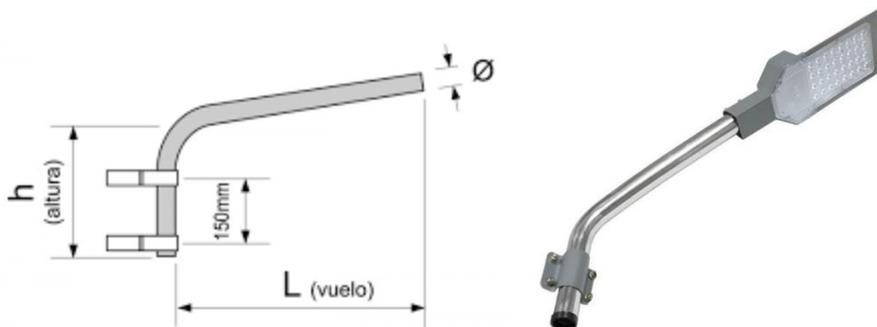
En su base de contacto con el solado de andenes, las columnas de iluminación llevarán un plinto cilíndrico en hormigón armado. El mismo tendrá un diámetro aproximado de 25 cm y una altura de 12 cm. Se ejecutarán utilizando un encofrado de caño de PVC o bien encofrados metálicos especiales.

10.6.1.1.5.2.- Columnas de Alumbrado con 1 Luminaria LED 60W (7000lm) - H: 6,00 mts (Incluye base de hormigón, basamentos de columnas con grout c/bisel H: 4/8 cm - terminación cemento alisado c/lana):

Corresponden las mismas especificaciones que para el apartado "10.6.1.1.5.1.- Columnas de Alumbrado con 2 Luminaria LED 60W (7000lm) - H: 6,00 mts (Incluye base de hormigón, basamentos de columnas con grout c/bisel H: 4/8 cm - terminación cemento alisado c/lana)" con la diferencia de que es una luminaria por columna.

10.6.1.1.5.3.- Brazo de Alumbrado con 1 Luminaria LED 60W (7000lm):

Corresponden las mismas especificaciones que para el apartado "10.6.1.1.5.1.- Columnas de Alumbrado con 2 Luminaria LED 60W (7000lm) - H: 6,00 mts (Incluye base de hormigón, basamentos de columnas con grout c/bisel H: 4/8 cm - terminación cemento alisado c/lana)" con la diferencia de que es una luminaria sin columna, amurada a la pared por medio de un brazo tubular metálico galvanizado en caliente de $\varnothing 60\text{mm}$ y fijaciones del tipo grampa omega de hierro galvanizado.



10.6.1.1.5.4.- Repuesto - Luminaria LED 60W (7000lm) p/ brazo de columna de alumbrado:

Corresponde a un 15% del total de luminarias de igual modelo que las instaladas para el apartado "10.6.1.1.5.1.- Columnas de Alumbrado con 2 Luminaria LED 60W (7000lm) - H: 6,00 mts (Incluye base de hormigón, basamentos de columnas con grout c/bisel H: 4/8 cm - terminación cemento alisado c/lana)". Serán entregados a la operadora ferroviaria una vez finalizada la instalación eléctrica.

10.6.1.1.5.5.- Farola LED de 80W (9000lm) en columnas de alumbrado - H: 5,00 mts (Incluye base de hormigón, basamentos de columnas con grout c/bisel H: 4/8 cm - terminación cemento alisado c/lana):

Esta luminaria deberá colocarse sobre la plaza municipal solo en las veredas de acceso que se indiquen por plano.

Se deberán proveer luminarias del tipo farolas de 80W con 9000lm con características o calidades equivalente a las solicitadas debajo. Contará con disipador incorporado en el cuerpo, difusor de policarbonato y tornillería de acero inoxidable. Se montarán sobre postes de 5 metros de altura libre.

Imagen de referencia:



Las luminarias contarán con las siguientes especificaciones:

Pos.	Característica	Unidad	Solicitado
1	Vida útil de la luminaria y bloques ópticos	hs	≥ 50.000hs (incluida óptica y fuente luminosa con el mantenimiento del 70% del flujo inicial)
2	Sistema de refrigeración de la fuente de luz	-	Mediante disipadores
3	Grado de protección grupo óptico IP	-	≥ IP65
4	Grado de protección IK	-	≥ 8
5	Índice de reproducción cromático	-	≥ 80
6	Eficiencia de la luminaria [lm/W]	lm/W	≥ 140
7	Angulo de apertura	°	≥ 120°
8	Temperatura de color del LED	°K	4000°K ≤ LED ≤ 5700°K
9	Tensión de driver	V	95 ≤ Vca ≤ 265
10	Factor de potencia	-	≥ 0.95
11	Hz	Hz	50/ 60 Hz
12	Garantía del producto	-	≥ 3 años
13	Temperatura de funcionamiento	°C	-30°C a 50°C
14	Tecnología fotométrica de la placa LED	-	Multicapa
15	Tipo de LED	-	Encapsulado
16	LED individual mínimo	W	3,3



Pos.	Característica	Unidad	Solicitado
17	Tornillería	-	Acero inoxidable
18	Juntas y tipo de cierre	-	Dos burletes de silicona tipo hermético
19	Dimensiones/ peso	-	Acordes a las características constructivas:
20	Varias:	-	Pintura en polvo tipo poliéster termo convertible de alta calidad. Cubierta superior totalmente de aluminio. Cuerpo construido de aluminio inyectado.
21	Normativa	-	IRAM AADL J 2020-4, IRAM AADL J 2021 e IRAM AADL J 2028

Las luminarias están montadas sobre columnas de alumbrado de caños redondos de hierro en 3 tramos diferenciados: caño de 90mm hasta los 3.20m, luego caño redondo de 76mm hasta los 5.40 m. Contará con un empotramiento de 0.50m por lo que su altura libre será de 5 m respecto del N.P.T. En su remate deberán poseer un caño de 60mm que servirá de soporte de la luminaria y será de la extensión necesaria para cumplir con los requisitos de intensidad y distribución lumínica antes especificados

10.6.1.1.5.6.- Repuesto - Farola LED de 80W (9000lm):

Corresponde a un 15% del total de luminarias de igual modelo que las instaladas para el apartado "10.6.1.1.5.5.- Farola LED de 80W (9000lm) en columnas de alumbrado - H: 5,00 mts (Incluye base de hormigón, basamentos de columnas con grout c/bisel H: 4/8 cm - terminación cemento alisado c/lana)". Serán entregados a la operadora ferroviaria una vez finalizada la instalación eléctrica.

10.6.1.1.5.7.- Luminaria doble tubo LED 2x20W:

Se utilizarán luminarias doble tubo LED de 2x20W. Fabricadas en cuerpo de aluminio y difusor de policarbonato opal. Pudiendo ser empotrable o de aplicar según corresponda.

Todas las luminarias que queden a menos de 4m sobre el nivel de piso terminado y estén al alcance del público deberán contar con una protección anti vandálica.



2x20W:

10.6.1.1.5.8.- Repuesto - Luminaria doble tubo LED

Corresponde a un 15% del total de luminarias de igual modelo que las instaladas para el apartado "10.6.1.1.5.7.- Luminaria doble tubo LED 2x20W". Serán entregados a la operadora ferroviaria una vez finalizada la instalación eléctrica.

10.6.1.1.5.9.- Luminaria panel LED redondo 18W:

Para los locales pequeños o para iluminar áreas específicas, como ser puestos de trabajo, se utilizarán luminarias panel LED de 18W, con difusor de policarbonato opal. Pudiendo ser empotrables o de aplicar según corresponda.

Todas las luminarias que queden a menos de 4m sobre el nivel de piso terminado y estén al alcance del público, deberán contar con una protección anti vandálica.



18W:

10.6.1.1.5.10.- Repuesto – Luminaria panel LED

Corresponde a un 15% del total de luminarias de igual modelo que las instaladas para el apartado "10.6.1.1.5.9.- Luminaria panel LED redondo 18W". Serán entregados a la operadora ferroviaria una vez finalizada la instalación eléctrica.

- 600x600mm:

10.6.1.1.5.11.- Luminaria panel LED cuadrado 44W

Se utilizarán luminarias de empotrar panel LED de 44W cuadradas de 60x60cm. Fabricadas en cuerpo de acero y difusor de policarbonato opal. Pudiendo ser de empotrar o instalarse con un armazón metálico accesorio para aplicarlo directamente en el cielorraso.



Las luminarias contarán con las siguientes especificaciones:

Pos.	Característica	Unidad	Solicitado
1	Vida útil de la luminaria y bloques ópticos	hs	≥ 30.000 (incluida óptica y fuente luminosa con el mantenimiento del 70% del flujo inicial)
2	Material del cuerpo de la luminaria		Chapa de acero doble decapado
3	Grado de protección grupo óptico IP	-	20
4	Índice de reproducción cromático	-	≥ 80
5	Eficiencia de la luminaria	lm/W	≥ 100
6	Angulo de apertura	°	≥ 100
7	Temperatura de color del LED	°K	$4000 \leq \text{LED} \leq 5700$
8	Tensión de driver	V	$120 \leq V_{ca} \leq 277$
9	Factor de potencia	-	≥ 0.9
10	Frecuencia	Hz	50/ 60
11	Garantía del producto	-	≥ 3 años
12	Tecnología fotométrica de la placa LED	-	Multicapa
13	Tipo de LED	-	Encapsulado
14	Dimensiones	mm	600x600

10.6.1.1.5.12.- Repuesto – Luminaria panel LED cuadrado 44W - 600x600mm:

Corresponde a un 15% del total de luminarias de igual modelo que las instaladas para el apartado "10.6.1.1.5.11.- Luminaria panel LED cuadrado 44W - 600x600mm". Serán entregados a la operadora ferroviaria una vez finalizada la instalación eléctrica.

10.6.1.1.5.13.- Luminaria doble tubo LED 2x20W - IP65 - IK10:

Se utilizarán luminarias tubo LED IP65 de 2x20W, IP 65 e IK10 siempre que la luminaria quede expuesta en exteriores. Fabricadas en cuerpo de inyección de policarbonato autoextinguible V2, con burlete de poliuretano, reflector



de chapa galvanizada y prepintada con poliéster blanco, y difusor de policarbonato inyectado, estabilizado para rayos UV, prismático internamente y con superficie exterior lisa.

Todas las luminarias que queden a menos de 4m sobre el nivel de piso terminado deberán contar con una protección anti vandálica.



10.6.1.1.5.14.- Repuesto - Luminaria doble tubo
LED 1x20W - IP65 - IK10:

Corresponde a un 15% del total de luminarias de igual modelo que las instaladas para el apartado "10.6.1.1.5.13.- Luminaria doble tubo LED 2x20W - IP65 - IK10". Serán entregados a la operadora ferroviaria una vez finalizada la instalación eléctrica.

10.6.1.1.5.15.- Luminaria simple tubo LED 1x20W
- IP65 - IK10:

Se utilizarán luminarias tubo LED IP65 de 1x20W, IP 65 e IK10 siempre que la luminaria quede expuesta en exteriores. Fabricadas en cuerpo de inyección de policarbonato autoextinguible V2, con burlete de poliuretano, reflector de chapa galvanizada y prepintada poliéster blanca y difusor de policarbonato inyectado, estabilizado para rayos UV, prismático internamente y con superficie exterior lisa.

Todas las luminarias que queden a menos de 4m sobre el nivel de piso terminado deberán contar con una protección anti vandálica.



10.6.1.1.5.16.- Repuesto - Luminaria simple tubo
LED 1x20W - IP65 - IK10:

Corresponde a un 15% del total de luminarias de



igual modelo que las instaladas para el apartado "10.6.1.1.5.15.- Luminaria simple tubo LED 1x20W - IP65 - IK10". Serán entregados a la operadora ferroviaria una vez finalizada la instalación eléctrica.

10.6.1.1.5.17.- Luminaria lineal Tubo LED - 1x18W:

Los nuevos edificios de acceso y el modulo SUBE se iluminará con luminarias del tipo lineal con luminarias tubo LED 1x18W por tramo. construidas en chapa de acero con difusor de policarbonato opal.

Siempre que se utilice cielorraso suspendido serán empotradas. Para los cielorrasos en losa pueden ser de aplicar o suspendidas. A excepción del paso bajo nivel peatonal, donde por diseño se plantean empotradas en las buñas del hormigón.

Las luminarias deben poder conectarse unas con otras para lograr una luminaria lineal continua.



10.6.1.1.5.18.- Repuesto - Luminaria lineal Tubo LED - 1x18W:

Corresponde a un 15% del total de luminarias de igual modelo que las instaladas para el apartado "10.6.1.1.5.17.- Luminaria lineal Tubo LED - 1x18W". Serán entregados a la operadora ferroviaria una vez finalizada la instalación eléctrica.

10.6.1.1.5.19.- Farola LED colgante - 6900lm:

Se utilizarán Farola LED colgante de 60W, en Hall de acceso y Refugio. Fabricadas en cuerpo de aluminio laminado repujado, que forma una campana de bordes rígidos redoblados, terminada con pintura termocontraíble en polvo aplicada electrostáticamente, horneada a alta temperatura, blanca para reflejar la luz de la lámpara que queda apantallada mediante una tulipa de policarbonato.



10.6.1.1.5.20.- Repuesto - Farola LED colgante - 6900lm:

Corresponde a un 15% del total de luminarias de igual modelo que las instaladas para el apartado "10.6.1.1.5.19.- Farola LED colgante - 6900lm". Serán entregados a la operadora ferroviaria una vez finalizada la instalación eléctrica.

10.6.1.1.5.21.- Luminaria de salida de emergencia:

Las salidas de emergencia de los edificios nuevos deberán ser del tipo luminoso con letras verdes y fondo transparente. Las dimensiones mínimas aceptadas serán 350x225 mm. Contarán con una autonomía de 3 hs a plena carga y un flujo luminoso nominal de 10Lm.

Se aceptarán los siguientes tipos de carteles:



10.6.1.1.5.22.- Repuesto - Luminaria de salida de emergencia:

Corresponde a un 15% del total de luminarias de igual modelo que las instaladas para el apartado "10.6.1.1.5.19.- Farola LED colgante - 6900lm:

Se utilizarán Farola LED colgante de 60W, en Hall de acceso y Refugio. Fabricadas en cuerpo de aluminio laminado repujado, que forma una campana de bordes rígidos redoblados, terminada con pintura termocontraíble en polvo aplicada electrostáticamente, horneada a alta temperatura, blanca para reflejar la luz de la lámpara que queda apantallada mediante una tulipa de policarbonato.



10.6.1.1.5.20.- Repuesto - Farola LED colgante - 6900lm:

Corresponde a un 15% del total de luminarias de igual modelo que las instaladas para el apartado "10.6.1.1.5.19.- Farola LED colgante - 6900lm". Serán entregados a la operadora ferroviaria una vez finalizada la instalación eléctrica.

10.6.1.1.5.21.- Luminaria de salida de emergencia". Serán entregados a la operadora ferroviaria una vez finalizada la instalación eléctrica.

10.6.1.1.5.23.- Equipo autónomo x 3hs:

Se deben proveer equipos autónomos de encendido automático ante un corte del suministro eléctrico en los artefactos de toda la estación. Todos los locales deben contar con al menos un equipo autónomo no permanente para asegurar la "luz de escape". También deberán incluirse en las áreas de circulación cubiertas.

Los equipos deben ofrecer una autonomía no menor a 3 horas, las baterías serán selladas y montadas dentro de la luminaria. Se prefiere la utilización de las mismas luminarias instaladas como iluminación de emergencia, adicionando un equipo autónomo a la misma.

10.6.1.1.5.24.- Repuesto - Equipo autónomo x 3hs:

Corresponde a un 15% del total de luminarias de igual modelo que las instaladas para el apartado "10.6.1.1.5.23.- Equipo autónomo x 3hs". Serán entregados a la operadora ferroviaria una vez finalizada la instalación eléctrica.

10.6.1.1.6.- INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES

10.6.1.1.6.1.- Tomacorriente doble 220V/10A:

Se deberá instalar un tomacorriente doble monofásico (2P+T) de 10A (IRAM 2073) por cada pantalla de información al usuario. Se deberá consensuar su ubicación con la inspección de obra su ubicación.

Dentro de las oficinas operativas se instalarán dos tomacorrientes dobles monofásicos (2P+T) de 10A (IRAM 2073), por cada puesto de trabajo, adicionales a los requeridos por la normativa vigente.



10.6.1.1.6.2.- Tomacorriente doble 220V/20A:

Se deberá instalar un tomacorriente doble monofásico (2P+T) de 20A (IRAM 2073) por cada Aire Acondicionado, cada Termotanque eléctrico y cada carga que supere los 10A de consumo. Se deberá consensuar su ubicación con la inspección de obra su ubicación.

10.6.1.1.6.3.- Tomacorriente doble 2P+T 220V/10A

- con caja IP 44 y cerradura:

Sobre las plataformas de andenes y cada 50 m se deberá instalar un tomacorriente monofásico (2P+T) de 10 A (IRAM 2073) IP44, de uso exclusivo del operador ferroviario para el lavado de andenes. Se deberá consensuar con la inspección de obra su ubicación, debiendo alojarse en gabinetes estancos de chapa pre pintada con cerradura de seguridad, los cuales deberán estar embutidos en un monolito de mampostería.

10.6.1.1.6.4.- Interruptor de un efecto 10A simple o

combinado:

Los interruptores de luz de las boleterías y dependencias serán del tipo domiciliario de 10A IRAM-NM 60669-1, el modelo deberá ser aprobado por la dirección de obra. Serán simples o combinados según corresponda.

10.6.1.1.6.5.- Tomacorriente trifásico 3P+N+T

380V/40A - con caja IP 44 y cerradura:

En las puntas de las plataformas de andenes se deberá instalar un tomacorriente trifásico (3P+N+T) de 40 A (conector industrial) IP44, de uso exclusivo del operador ferroviario coches de servicios especiales. Se deberá consensuar con la inspección de obra su ubicación, debiendo alojarse en gabinetes estancos de chapa pre pintada con cerradura de seguridad, los cuales deberán estar embutidos en un monolito de mampostería.

10.6.1.1.7.- PUESTA A TIERRA Y PARARAYOS

10.6.1.1.7.1.- Sistema de Puestas a Tierra - Jabalinas

1.5m 3/8", cable, cámara de inspección de fundición:

Puesta a Tierra General

La Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587 hacen obligatorio el empleo en todo el país, de la Reglamentación Para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la AEA (Asociación Electrotécnica Argentina). En consecuencia, es de aplicación la Reglamentación AEA 90364.

La totalidad de los tomacorrientes, soportes, estructura del edificio, gabinetes, tableros, cajas, motores, equipos, etc. y demás componentes metálicos que normalmente no están bajo tensión, deberán ser conectados a tierra en forma independiente del neutro de la instalación mediante el sistema de tierra de seguridad. Las estructuras de los nuevos edificios también deberán estar conectados a tierra, debiendo la contratista verificar la necesidad de una la malla de puesta a tierra correspondiente, dependiendo del tipo de suelo en cada caso particular.



En canalizaciones eléctricas el cable de tierra deberá ser como mínimo de igual sección que el mayor conductor de neutro que circule por dicha canalización.

El sistema de puesta a tierra de todos los tableros, racks, estructuras metálicas y techos metálicos estará compuesto por un cable de descarga a tierra verde/amarillo (mínimo 16mm²), unido a la barra de tierra por medio de terminales de pala-arandela y tornillos inoxidable, el que estará conectado a una jabalina de acero/cobre, tipo Copperweld o similar de 3/4" de diámetro y 2,00m de longitud, auto-hincable. Las puestas a tierra deberán contar con cámaras de inspección de 250x250 mm de fundición, salvo que se indique lo contrario en puntos particulares de estas especificaciones.

El esquema de conexión a tierra adoptado será TT con una "Ra" máxima de 40Ω, una protección diferencial máxima de 300mA para circuitos de fuerza motriz y 30mA para circuitos de usos generales y especiales. En caso de no lograrse este valor, se podrán conectar en paralelo, ramas a jabalinas hincadas, tantas sean necesarias para obtener los niveles de resistencia requeridos.

Una vez completado el trabajo, se medirá la resistencia de las puestas a tierra, se verificará la continuidad de los cables de tierra y su correcto conexionado con las partes metálicas de la instalación.

Tierra Técnica

Además de la tierra de seguridad, en cada tablero o rack que cuente con sistemas de MBT deberá disponerse de una barra extra denominada Tierra Técnica. La distribución entre tableros de dicha tierra deberá realizarse con un conductor aislado de 16 mm² desde cada tablero hasta la barra principal de tierra técnica, ubicada en la sala de rack.

Esta tierra debe ser independiente de la tierra de seguridad, vinculadas entre sí únicamente en la barra de PAT del TGBT. Se conectarán a ella los siguientes equipos:

- Sistemas de CCTV – Audio.
- Sistema de automatización - Alimentadores UPS para PC.
- Otros equipos de MBT.

10.6.1.1.7.2.- Sistema pararrayos PDC R>70m, cable Cu desnudo, canalización de PVC y soporte:

Se deberá realizar el cálculo y dimensionamiento del sistema de protección contra descargas atmosféricas de todas las estaciones, andenes, dependencias y cualquier otra área de injerencia de la presente licitación. Para el cálculo y dimensionamiento del sistema para la protección contra descargas atmosféricas se tomará en cuenta las normas vigentes AEA 92305 / IRAM 2184, IEC 62305. El contratista presentará para su aprobación las memorias de cálculo y la documentación gráfica.

Se deberá proveer e instalar pararrayos con dispositivo de cebado (IRAM 2426 o UNE 21186:2011) montados sobre columnas reticuladas de acero galvanizadas en caliente, para obtener un Nivel de protección II en



toda el área de intervención de la presente licitación. Cubriendo edificios, andenes, accesos, etc.

Los pararrayos deberán ubicarse por sobre las cubiertas y edificios de la estación, con una altura que sobrepase al menos 5m sobre el nivel de la estructura. Para la descarga se emplearán conductores de cobre desnudo de 50 mm² de sección o planchuelas de hierro galvanizado en caliente (para evitar el vandalismo); estas descargarán sobre jabalinas de acero-cobre de 3 mts de longitud y 3/4" de diámetro independientes de las destinadas al sistema de puesta a tierra, pero unificadas en la barra principal de PAT en la sala del TGBT. Estas jabalinas deberán tener una resistencia a tierra menor a 3 ohm y podrán unirse mediante una conexión equipotencial si los cálculos indican una mejor resolución del sistema.

10.6.1.2.- INSTALACIONES DE MUY BAJA TENSIÓN

10.6.1.2.1.- INSTALACIONES DE AUDIO

10.6.1.2.1.0.- Generalidades

Este sistema de audio será completo, ampliable e interconectado al sistema centralizado existente de la línea. Se deberán realizar todas las canalizaciones y cableados necesarios para el correcto funcionamiento del mismo, debiendo cumplir lo especificado en los puntos 10.6.1.1.3 y 10.6.1.2.1.1 del anexo IV.

Los altavoces deberán estar protegidos contra robos y vandalismo, en los lugares donde sean instalados a baja altura (menos de 4 metros). El sistema se deberá entregar completo, interconectado y se deberá realizar una prueba acústica con nuestra inspección y con especialistas designados por el operador ferroviario, para verificar que el nivel de sonido y la claridad del mismo son satisfactorios a lo largo de la zona de cobertura definida. Se verificará también que la contaminación acústica en los predios linderos no ferroviarios esté dentro de los límites tolerables.

de Audio 10.6.1.2.1.1.- Tendidos de Circuitos para Sistema

62.266: 10.6.1.2.1.1.1.- Cable Cu 2x1,5mm - IRAM

De ser posible las unidades sonoras deberán conectarse alternativamente a 2 líneas de alimentación independientes y alternas de forma tal que, en caso de existir un desperfecto en una de ellas, permitirá que la otra permanezca en servicio, al menos en forma de parlante de por medio en cada andén.

El cableado deberá realizarse mediante un cable bipolar de 2 x 1,5 mm rojo y negro de PVC con doble cobertura IRAM 62.266 NS0H.



Todos los cables deberán estar diferenciados mediante etiquetados.

10.6.1.2.1.1.2.- Cable Red Híbridos (FO/Cu):

Serán fibras ópticas de plástico doble (POF) y conductores de cobre (trenzado 1 mm²). Pre-montados con conectores en ambos extremos. Material de lámina de bajo humo / cero halógenos (LSZH). Operación de amplio rango de temperatura (0 °C a +65 °C).

10.6.1.2.1.1.3.- Cable CU 2x1,31 apantallado:

Las características que debe cumplir este tipo de cable son:

- Temperatura máxima:90°C
- Tensión nominal:300 Volt
- Norma constructiva: UL 13 tipo PLTC - UL 2250 tipo ITC
- Norma de conductores: ASTM B8 Clase B
- Conductor: Cobre electrolítico recocido en formación de 7 hilos
- Aislación: Encintado de MICA + LSZH-HFFR (Low Smoke Zero Halogen - Halogen Free Flame Retardant)
- Paso del trenzado:50mm (20 torsiones por metro)
- Blindaje: Cinta aluminio-poliéster más conductor de drenaje de cobre estañado
- Cubierta: LSZH-HFFR (Low Smoke Zero Halogen - Halogen Free Flame Retardant), no propagante del incendio, resistente a la luz solar y los aceites
- Norma de fuego:UL 1685 – IEC 60332-3-24
- Norma de resistencia al fuego:IEC 60331-23 (70000 BTU-750°C aplicados durante 90 minutos) Norma de ausencia de halógenos y gases corrosivos:IEC 60754-1/2
- Norma de transparencia de humos:IEC 61034-1/2
- Norma de toxicidad: NES 713 – CEI 20.37
- Norma aceites: ICEA S 73-532
- Norma de intemperismo: UL 2556 (rayos UV)
- Comportamiento frente al agua: Apto AD7 (Inmersión ocasional en agua)
- Código NEC (NFPA 70): Art. 725 PLTC – Art. 727 ITC – Art. 800 CM – Art. 501 áreas clasificadas CL1 Div.2 y CL2 Div.2

10.6.1.2.1.2.- Equipamiento completo para sistema de Audio (Rack, Amplificadores, Bocinas, etc.):

Se podrán utilizar diferentes equipos dependiendo de las necesidades de cada obra, descriptas en el "Artículo 2.- Memoria Descriptiva". A continuación, se enumeran las diferentes características técnicas de los equipos aceptados:

10.6.1.2.1.2.1.- Amplificadores de audio:



10.6.1.2.1.2.1.1.- Amplificador de audio - 6 zonas, 130W, preamplificador incorporado:

El amplificador de potencia a instalar, será del tipo rackeable, del tipo profesional, primera marca en el mercado, con representación local que garantice asistencia técnica y provisión de repuestos.

El equipo deberá permitir alternar entre la reproducción continua y en ciclos de múltiples mensajes grabados; también la utilización del micrófono abierto para mensajes o comunicaciones específicas.



De acuerdo a la cantidad de bocinas a instalar podrán ser de las siguientes potencias:

Característica	Solicitado
Potencia nominal	130 W
Salidas	4 Ω -16 Ω impedancia nominal 77 Ω salida de alta impedancia
Entrada de micrófono	Micrófonos 1, 2, 3: 600 Ω 5-8 mV desbalanceado
Entrada de línea	Auxiliar 1, 2: 10 K Ω , 150-470 mV desbalanceado
Salida auxiliar	600 Ω , 0,775 V (0 dB)
Respuesta en frecuencia	60 Hz \square 15 KHz (\pm 3 dB)
THD	< 0,5 % a 1 KHz, a 1/3 de potencia nominal
Relación señal/ ruido	Línea: 85 dB, micrófonos: > 72 dB
Rango de ajuste de volumen	Graves: 100 Hz (\pm 10 dB) Agudos: 12 KHz (10 dB)
Función "Mute"	Atenuación 0-30 dB en entradas de micrófonos 1, 2, 3 y auxiliar 1, 2
Índice de ajuste de salida	< 3 dB, de ninguna señal hasta carga plena
Controles	Cinco controles de entrada: agudos, graves, tecla de encendido, control de volumen de 6 zonas
Ventilación	Ventilador 12 VCC
Indicador	Indicador de encendido: "Power" Indicador de nivel: + 1 dB, -5 dB, -10 dB, -13 dB, -17 dB
Protección	Fusible CA, cortocircuito y alta temperatura
Consumo	300 W
Alimentación	220 VCA / 50 Hz



10.6.1.2.1.2.1.2.- Amplificador con Preamplificador y amplificador separados 360W:

Este tipo de equipamiento consta de dos unidades separada, un preamplificador y un amplificador.

a) Preamplificador



- 4 entradas de micrófonos
- 3 entradas de línea
- 2 entradas para anuncio de emergencia con prioridad
- Control de graves y agudos
- Volumen master
- 2 salidas de audio
- Volumen individual por canal, controles de graves y agudos y función buscapersonas (Mute).

b) Amplificador de potencia 360W



- 360 W de potencia
- Salida de parlantes configurables para 100 V, 70 V y 4 Ω - 16 Ω
- Transformador de aislamiento
- Conectores de entrada y salida tipo RCA y XLR
- 5 leds testigos: temperatura, protección, encendido. Distorsión, presencia de señal
- Aviso de protección contra cortocircuitos en la salida

2x 240W:

Amplificador de dos zonas (2x240W) con mixer incorporado, rackeable en 19", de no más de 2 U.

Poseerá sus salidas de transformador de alta impedancia a 100 voltios.

- Tensión de alimentación: 220 VAC. y 24 VCC
- Vúmetro del tipo led en el frente.



- Indicador luminoso de encendido apagado. Protección de limitación de la potencia de salida.
- Potenciómetros rotativos independientes de regulación de graves y agudos en ± 8 dB. Carrillón de al menos dos tonos.
- Conexiones de entrada y salida con inserción para permitir la conexión de equipos de ecualización y/o procesamiento de sonidos externos.
- Distorsión: Menor al 1% de pot. salida nominal a 1 khz.
- Seis entradas de micrófono / línea, regulables mediante potenciómetros rotativos frontales + 2 entradas de música, con las siguientes características.
 - Una línea prioritaria con contacto "pulsar para hablar" (Conector europeo, 5 contactos)
 - Una línea secundaria (Conector europeo, 3 ó 5 contactos)
 - Dos entradas RJ45 para estaciones de voceo remotas.
- Sensibilidades: 1 mV (micrófono)
- 1 V (línea)
- Impedancia >1 k Ω (micrófono) y >5 k Ω (línea) Rango dinámico, igual o mejor a 90 dB n/s (plano a volumen máx.) Rango frecuencia: igual o mejor a 50 hz. – 20 khz. (a -10 db).
- Entrada de música: Con mando de regulación independiente mediante potenciómetro rotativo.
- Conector tipo RCA (Cinch), estéreo (convertido a monoaural) Sensibilidad 300 mV
- Impedancia 22 k Ω n/s (plano a volumen máx.)
- Inserción: Conector: RCA/Cinch
- Nivel: 1 V, Impedancia >10 k Ω
- Salida de audio: Conectores atornillables y salida para auriculares
- Potencia de salida: Igual, o mayor, a 240 W por línea
- Medioambientales: Rango de temperatura



de funcionamiento: -10 °C a +45 °C, o mejor
Temperatura de almacenamiento De -40 °C
a +70 °C, o mejor Humedad relativa < 95%



10.6.1.2.1.2.1.4.- Amplificador 8 x 60W:

- Hasta 8 salidas de audio en 100/70/50 Voltios y 60W de potencia c/u.
- Procesamiento y retardo de audio para cada canal de amplificador.
- Supervisión de la línea de altavoces. 8 entradas de control y 1, 2, 4 u 8 salidas de control.
- Pantalla LCD para indicaciones varias.
- Supervisión del audio mediante una salida para auriculares.
- Respuesta en frecuencia: -3 dB @ 50 Hz and 20 kHz (1 dB) (Line); -3 dB @ 100 Hz and 16 kHz (Mic)
- S/N: >87 dBA (Line); >62 dBA with 25 dB headroom (Mic)
- CMRR: >40 dB @ 1 kHz (Line); 40 dB at 1 kHz (Mic)
- Rango de entrada: -6 dBV to 6 dBV (Line); -7 dBV to +8 dBV ref valor de ingreso nominal (Mic)
- Impedancia de entrada: 22 kohm (Line); 1360 ohm (Mic)
- Accesorios para instalación el Rack de 19 pulgadas.

10.6.1.2.1.2.1.5.- Amplificador Clase D- 150W:

El amplificador de potencia a instalar, será del tipo rackeable, del tipo profesional, primera marca del mercado, con representación local que garantice asistencia técnica y provisión de repuestos.

El equipo deberá permitir alternar entre la reproducción continua y en ciclos de múltiples mensajes grabados; también la utilización del micrófono abierto para mensajes o comunicaciones específicas.





Característica	Solicitado
Potencia nominal	150 W
Salidas	8 Ω impedancia nominal
	77 Ω salida de alta impedancia
Entrada de micrófono	Micrófonos 1, 2, 3: 600 Ω 5-8 mV desbalanceado
Entrada de línea	Auxiliar 1, 2: 10 K Ω , 150-470 mV desbalanceado
Salida auxiliar	600 Ω , 0,775 V (0 dB)
Respuesta en frecuencia	60 Hz \square 15 KHz (\pm 3 dB)
THD	< 0,5 % a 1 KHz, a 1/3 de potencia nominal
Relación señal/ ruido	Línea: 85 dB, micrófonos: > 72 dB
Rango de ajuste de volumen	Graves: 100 Hz (\pm 10 dB) Agudos: 12 KHz (10 dB)
Función "Mute"	Atenuación 0-30 dB en entradas de micrófonos 1, 2, 3 y auxiliar 1, 2
Índice de ajuste de salida	< 3 dB, de ninguna señal hasta carga plena
Controles	Controles de entrada: agudos, graves, tecla de encendido, control de volumen por entrada
Indicador	Indicador de encendido: "Power" Indicador de nivel:
Protección	Fusible CA, cortocircuito y alta temperatura
Alimentación	220 VCA / 50 Hz

10.6.1.2.1.2.2.- Micrófono/ Estación de Llamada

10.6.1.2.1.2.2.1.- Micrófono tipo Cuello de Cisne:

Micrófono dinámico de alta/baja impedancia, tipo "Cuello de Cisne", de primera calidad y debe cumplir con las siguientes características:



- Micrófono con aro lumínico para indicar estado y anti pop
- Conector de alimentación en la parte posterior de la base
- Cuello de cisne de 44 cm de largo
- Base con interruptor de encendido y led indicador
- Señal de ding-dong incorporada con interruptor
- Alimentación mediante fuente 12 V incluida



10.6.1.2.1.2.2.2. - Estación de Llamada de

Dos zonas:

La estación de llamada deberá ser para dos zonas, de excelente calidad, base metálica estable, cuello de micrófono flexible y micrófono de condensador unidireccional. Podrá realizar llamadas a zonas seleccionadas en un sistema de megafonía compuesto de amplificadores mezcladores de una y dos zonas.

La estación de llamada debe disponer de una función de ganancia seleccionable, un filtro de voz seleccionable y un limitador para obtener una inteligibilidad mejorada.

La estación de llamada deberá tener una salida balanceada de nivel de línea, que le permita conectarse a una distancia máxima de 200 metros del mezclador mediante cables UTP.

Mediante un conector en bucle RJ-45 será posible conectar en cadena varias estaciones de llamada.

El nivel del micrófono deberá atenuarse desde un control giratorio de servicio. Tendrá indicadores LED en la estación de llamada que mostrarán las zonas que han sido seleccionadas. Un indicador LED adicional señala el estado de actividad del micrófono y el sistema.



10.6.1.2.1.2.2.3.- Estación de Llamada -

Dos zonas con teclado:

Esta estación de llamada incorporará un teclado. Su micrófono será tipo "cuello de ganso" de 380 mm de longitud.

Deben poder conectarse mediante cable UTP, y recibir alimentación a través de él.

Nivel nominal de entrada acústica entre 75 y 90 dB SPL. Respuesta en frecuencia 340 Hz a 14 kHz (-3dB).

El teclado tendrá ocho teclas de selección programables con indicación luminosa y debe poder acoplarse a la estación de llamadas.



10.6.1.2.1.2.3.- Interfaz audio sobre IP:

Este equipo será 100% compatible con el resto de las interfaces instaladas en la red troncal que son del fabricante Bosch. Contará con las siguientes especificaciones:

- Entradas y salidas de control supervisadas.



- Soportar retransmisiones.
- Admite radiodifusión
- Configurar mediante un explorador Web estándar.
- Retardo de audio configurable en la salida para la alineación de los altavoces.
- Solución IP compatible con standard EN 54-16.

10.6.1.2.1.2.4.- Controlador de Red:

Debe controlar la megafonía y el sonido de emergencia.

Será capaz de enrutar y controlar 28 canales de audio simultáneos.

Debe contar con una interfaz Ethernet para configuración, control, diagnóstico y registro. Debe poseer un almacenamiento digital para mensajes pregrabados

Conectividad: El controlador de red dispondrá de cuatro entradas de audio analógicas. Dos de ellas podrán seleccionarse entre el micrófono y la línea. Las otras dos serán siempre entradas de línea. Las entradas de micrófono/ línea podrán usarse como entradas para llamadas si se programan de forma condicional para cualquiera de las ocho entradas de control, que se programan libremente para acciones de sistema, con prioridades configurables a voluntad. Las entradas de línea ofrecerán detección seleccionable del tono piloto de 20 kHz para la supervisión del cable. El controlador tendrá cuatro salidas de línea de audio analógicas, cada una de ellas con una señal de supervisión de 20 kHz seleccionable. Tres de sus salidas de control podrán programarse para fallos o llamadas, y otras dos se deben poder utilizar para conectar los indicadores visuales y sonoros de fallos. Tendrá disponible una salida auxiliar de 24 VCC que se podrá utilizar para alimentar un fallo visual externo o una torre de luz de emergencia.

Controles e indicadores frontales:

- Salida de auriculares

Controles e indicadores traseros:

- Entrada de alimentación.
- Entrada de batería de reserva.
- Ocho entradas de control.
- Dos entradas analógicas de audio de micrófono/línea.
- Dos entradas de audio de línea analógica.
- Cinco salidas de control (dos exclusivas para fallos).
- Cuatro salidas de línea de audio analógicas.
- Ethernet - RS232.
- Dos conexiones de red de sistema.
- Salida auxiliar de 24 VCC.





- Respuesta en frecuencia: De 20 Hz a 20 kHz (-3 dB).
- Señal/ruido: > 87 dBA a máximo nivel.
- Diafonía: < -85 dB .
- Rango de señal: De -12 dBV a +18 dBV (XLR) De -24 dBV a +6 dBV (Cinch).
- Distorsión a 1 kHz: < 0,05%
- Montaje: Rack de 19 pulg.

10.6.1.2.1.2.5.- Altavoces

10.6.1.2.1.2.5.1.- Altavoces - 15W/30W-

ABS Intemperie:

Altavoces tipo bocinas aptas para intemperie (con protección UV) de 8 Ohms de impedancia para audio de las siguientes características:



- Potencias 15W - 30W
- Color blanco
- Construida en plástico ABS
- Dispersión 90° x 100°
- Respuesta en frecuencia 250 Hz – 10 KHz
- Sensibilidad de 112 dB ± 2 dB
- Transformador para línea de 100V incorporado
- Soporte de montaje incluido

10.6.1.2.1.2.5.2.- Altavoces - 75W-

IP64/65:

Contarán con las siguientes características:



- Medioambientales: IP-64/65 (indoor/outdoor)
- Peso recomendado: no superior a 4 kg
- Respuesta en frecuencia en -3 dB: 90 Hz - 20 kHz Respuesta en frecuencia en -10 dB: 55 Hz-20 kHz
- Ángulo de cobertura: 90° horizontal, 90° vertical Potencia nominal: 75 W
- Potencia pico: 300 W
- Z baja nominal: 8 Ω mínima: 6,5 Ω Tensiones de trabajo: 100 V Transformador de entrada: 60 W
- Derivaciones del transformador: 60 W, 30



W, 15 W, 8 Ω

- Frec. paso alto esperada: 60 hz Woofer recomendado: 5 / 6" Tweeter recomendado: 0,75"
- Tamaño de cable máximo soportado por el conector: 2,5 mm

10.6.1.2.1.2.5.3.- Altavoces - 30W-ABS-

IP65:

Las principales características técnicas que deberá cumplir son:



- Excelente reproducción de voz y música, y deben ser aptas para intemperie (IP65).
- Deben poseer un sistema de dos vías, para lograr un rango extendido de frecuencia.
- Potencia nominal (PHC): 30 W
- Tapping de poder: 30/15 / 7.5 / 3.75 W
- Nivel de presión acústica de potencia nominal / 1 W (1 kHz, 1 m): 115/100 dB (SPL)
- Nivel de presión acústica de potencia nominal / 1 W (1 kHz, 4 m): 100/86 dB (SPL)
- Rango de frecuencia efectiva (- 10 dB): 212 Hz a 20 kHz
- Horizontal 68 ° / 68 °
- Vertical 100 ° / 120 °
- Tensión nominal de entrada Impedancia nominal: 70 V, 100 V
- Material (bocina / soporte): ABS / aluminio

10.6.1.2.1.3.- Intercomunicador de 2 vías

(Ventanilla Boleterías):

Consisten en equipos tipo INTERCRON modelo 3005 ML o similar, que no requieren disponer de una perforación en los vidrios blindados de boleterías y dispondrán sin excepción de las siguientes características:

- Teclado comando en espera: silencia la transmisión de ambos lados, asegurando total privacidad.
- Controles de volúmenes: de recepción y transmisión.



- Micrófono Operador: cuello de ganso de 60cms, adaptable a toda operación de manejo.
- Alojamiento especial de micrófono para soportar la manipulación del mismo.
- Alta calidad de audio y máxima inteligibilidad.
- Comando de calibración y circuito integrado de amplificación.
- Atenuación automática de transmisión y recepción.
- Monitoreo constante de nivel de ruido ambiente.
- Buzzer de llamada.
- Led de encendido.
- Led indicador de zona seleccionada.
- Cabezal auricular para operador/a de ayuda a discapacitados auditivos.
- Salida para grabación analógica.

10.6.1.2.2.- INSTALACIONES DE DATOS

10.6.1.2.2.0.- Generalidades

Se deberán instalar, canalizar y cablear la totalidad de las bocas de datos en oficinas y las bocas de datos para la totalidad de las pantallas de información al pasajero, ubicadas en refugios de andenes y accesos semicubiertos, las posiciones recomendadas de las mismas están indicadas en los documentos eléctricos adjuntos. De la misma forma se deberán canalizar y cablear la totalidad de las bocas de datos de los Molinetes, de acuerdo a lo indicado en los documentos gráficos eléctricos.

10.6.1.2.2.1.- Tendidos de Circuitos para Sistema de Datos p/Pantallas y Molinete.

10.6.1.2.2.1.1.- Cable FTP AWG23 Cat.6:

El cableado de red de los sistemas CCTV/Pantallas/Molinetes/Tótems a utilizar, será el tipo FTP AWG23 Cat 6 o superior y cumplirán con la norma IRAM 62.266 NS0H.

Los conectores RJ45 serán blindados para conexiones exteriores y de la misma categoría que los cables.

Todos los cables deberán estar diferenciados mediante el etiquetado correspondiente y ser certificado de acuerdo a la norma ANSI/TIA/EIA-568-C. Cumpliendo con las siguientes especificaciones:

Característica	Solicitado
Conductor	23AWG Cobre Sólido



Característica	Solicitado
Aislamiento	Polietileno
Formación	Dos conductores aislados trenzados formando un par
Cableado	4 pares trenzados cableados conjuntamente Relleno central en forma de estrella
Cubierta exterior	Compuesto libre de halógenos Color standard: Violeta
Diámetro exterior	6.2 ± 0.3mm
Temperatura de servicio	-20°C a +75°C
Velocidad de propagación	69%
Radio curvatura Mín.	4 x D
Peso	4.10 Kg/100m
Norma Ref. Diseño	TIA/EIA 568-B.2-1; EN50173-1; ISO/IEC 11801
Normas de Ensayo	IEC 60332-1-[1,2] (2004-07); IEC 60754-(1,2); UNE-EN 60754 (IEC 60754); EN50399, IEC 61034-(1,2)

10.6.1.2.2.2.- Tomas de Datos:

Serán módulos dobles para la interconexión de redes en bastidores empotrados en muro, RJ45 CAT6. Se colocarán en un bastidor para caja estándar de 10cm x 5cm ocupando el lugar de dos módulos. Utilizar únicamente en interiores o bajo el resguardo de las inclemencias meteorológicas, por ejemplo: en módulos, refugios, etc.



10.6.1.2.2.3.- Tendidos de Cable óptico (entre Racks):

10.6.1.2.2.3.1.- Cable óptico 12 FO-OS1- monomodo antirroedor:

Los cables puentes de FO a utilizar para vincular racks ubicados en salas de equipos y/o en andenes, serán de 12 hilos monomodo G652D, antirroedor LSOH, y tendrán sus terminaciones en ODF con conectores del tipo utilizado por cada línea ferroviaria.

El cable, de primera marca reconocida en el



mercado, deberá instalarse, probarse y certificarse completo con todos sus accesorios incluyendo conectores fusionados en su Patchera correspondiente.

Su provisión también contemplará los Pigtailes y Patchcords necesarios para su correcto funcionamiento.

10.6.1.2.2.3.2.- Tendidos de Cable óptico 6 FO-OS1-monomodo antirroedor

Los cables puentes de FO a utilizar para vincular racks ubicados en salas de equipos y/o en andenes, serán de 6 hilos monomodo G652D, antirroedor LSOH, y tendrán sus terminaciones en ODF con conectores del tipo utilizado por cada línea ferroviaria.

El cable, de primera marca reconocida en el mercado, deberá instalarse, probarse y certificarse completo con todos sus accesorios incluyendo conectores fusionados en su Patchera correspondiente.

Su provisión también contemplará los Pigtailes y Patchcords necesarios para su correcto funcionamiento.

10.6.1.2.2.4.- Equipos de Datos (RACK + SWITCH):

Corresponde a todos los equipos necesarios para la operación del sistema de datos, incluye: switches, patcheras, UPSs y racks o gabinetes.

Se podrán utilizar diferentes equipos dependiendo de las necesidades de cada obra, descriptas en el "Artículo 2.- Memoria Descriptiva".

A continuación, se enumeran las características técnicas que deben tener las diferentes opciones de equipos a suministrar.

10.6.1.2.2.4.1.- Switches

10.6.1.2.2.4.1.1.- Switch Core 24 puertos, capa 3, 1G/10G, 125 Watts:

Este Switch a proveer deberá ser de primera marca del mercado, y contar con representación en el país para garantizar el soporte técnico y la provisión de repuestos. Deberán ser 100% compatibles con la administración de la red existente (equipamiento línea Cisco).

El mismo deberá ser de 24 puertos, configurable capa 3, con módulo uplink de cuatro puertos 1g/10G removible, con fuente de alimentación redundante, garantía ilimitada de por vida y deberá cumplir con las siguientes características técnicas:





Característica	Solicitado
Los enlaces descendentes totalizan puertos de cobre 10/100/1000 o PoE +	24 puertos
Configuración de enlace ascendente	Opción de enlace ascendente modular
CA primaria predeterminada fuente de alimentación	PWR-C6-125WAC
Ventiladores	Ventilador redundante
Software	Network Essentials
Dimensiones del chasis	4.4 x 44.5 x 35.0 cm
Redes virtuales	4
Apilamiento de ancho de banda	160 Gbps
Número total de direcciones MAC	32.000
Número total de rutas IPv4 (ARP más rutas aprendidas)	14,000 (10,000 rutas directas and 4,000 rutas indirectas)
IPv4 Entradas de enrutamiento	4.000
IPv6 Entradas de enrutamiento	2.000
Escala de enrutamiento de multidifusión	1.000
Entradas de escala de QoS	1.000
Entradas de escala de ACL	1.600
Búfer de paquetes por SKU	6 MB buffers for 24- or 48-port Gigabit Ethernet models
Entradas de NetFlow flexible (FNF)	16,000 flows on 24- and 48-port Gigabit Ethernet models
DRACMA	4 GB
Flash	4 GB
VLAN IDs	4096
Total de interfaces virtuales conmutadas (SVI)	1000
Tramas gigantes	9198 bytes
Ancho de banda inalámbrico por conmutador	Up to 48 Gbps on 24-port and 48-port Gigabit Ethernet model
Capacidad de conmutación	128 Gbps
Tasa de reenvío	95.23 Mpps
Tiempo medio entre fallas (horas)	587.800

10.6.1.2.2.4.1.2.- Switch Datos/CCTV 24/48 puertos POE+ 370W/740W + 4 SFP_ Gigabit:

Este Switch a proveer deberá ser de primera marca del mercado, y contar con representación en el país para garantizar el



soporte técnico y la provisión de repuestos. Deberán ser 100% compatibles con la administración de la red existente (equipamiento línea Cisco).

El mismo deberá ser de 24/48 puertos, configurable capa 3, con garantía ilimitada de por vida y deberá cumplir con las siguientes características técnicas:



Característica	Solicitado
Capacidad de switching y velocidad de envío	41,66/77,38 mpps (paquetes de 64 bytes) / 56,0/104Gbps
Switching de capa 2	
Protocolo de árbol de extensión	Compatible con el árbol de expansión 802.1d estándar. Convergencia rápida mediante 802.1w (árbol de expansión rápida [RSTP]) activada en forma predeterminada. Instancias de árbol de expansión múltiple mediante 802.1s (MSTP); 8 instancias compatibles. Árbol de expansión por VLAN Plus (PVST+) y PVST+ rápido (RPVST+); 126 instancias compatibles.
Agregación de enlaces/agrupación de puertos	Compatibilidad con el protocolo de control de agregación de enlaces (LACP) IEEE 802.3ad <ul style="list-style-type: none"> ● Hasta 8 grupos. ● Hasta 8 puertos por grupo con 16 posibles puertos por cada agregación (dinámica) de enlaces 802.3ad
VLAN	Soporte para un máximo de 4,094 redes VLAN simultáneamente.
VLAN de voz	El tráfico de voz se asigna automáticamente a una VLAN específica de voz y se trata con los niveles apropiados de QoS. Las capacidades de voz automáticas proporcionan implementación automatizada, en toda la red, de los terminales de voz y dispositivos de control de llamadas.
VLAN de multidifusión TV	La VLAN de multidifusión TV permite compartir una VLAN de multidifusión única mientras los suscriptores permanecen en VLAN separadas. Esta característica también se conoce como registro de VLAN de multidifusión (MVR).
Traducción VLAN	Soporte de asignación uno a uno de VLAN. En la asignación uno a uno de VLAN, en una interfaz perimetral las VLAN cliente (C-VLAN) se asignan a VLAN de proveedor de servicios (S-VLAN) y las etiquetas de C-VLAN originales se reemplazan por la S-VLAN especificada



Característica	Solicitado
Q-in-Q	Las VLAN cruzan en forma transparente una red de proveedores de servicios mientras aíslan el tráfico entre los clientes.
Protocolo genérico de registro de la VLAN (GVRP)/Protocolo genérico del registro de atributos (GARP)	El protocolo genérico de registro de VLAN (GVRP) y el protocolo genérico de registro de atributos (GARP) permiten la propagación automática y la configuración de las redes VLAN en un dominio en puente.
Retransmisión de protocolo de configuración dinámica de host (DHCP) en capa 2	Retransmisión de tráfico DHCP a servidor DHCP en otra VLAN; funciona con la opción 82 de DHCP.
Función de consulta de IGMP	La función de consulta de IGMP sirve para admitir un dominio de multidifusión de capa 2 de switches de detección ante la falta de un router de multidifusión.
Capa 3	
Routing IPv4	Routing de paquetes IPv4 a velocidad de cable. Hasta 990 rutas estáticas y 128 interfaces IP.
Routing IPv6	Routing de paquetes IPv6 a velocidad de cable.
Interfaz de capa 3	Configuración de la interfaz de capa 3 en el puerto físico, agregación de enlaces (LAG), la interfaz de VLAN o la interfaz de bucle invertido.
Routing entre dominios sin clase (CIDR)	Admite el routing entre dominios sin clase.
Servidor DHCP	El switch funciona como un servidor DHCP IPv4 que presta servicio a las direcciones IP para varios conjuntos/ámbitos de DHCP. Compatible con opciones de DHCP
Retransmisión DHCP en capa 3	Retransmisión de tráfico DHCP en dominios IP
Retransmisión de protocolo de datagramas de usuario (UDP)	Retransmisión de información de difusión en dominios de capa 3 para la detección de aplicaciones o la retransmisión de paquetes protocolo de arranque (BOOTP)/DHCP.
Pila de hardware	Hasta 4 unidades en una pila. Hasta 192 puertos administrados como único sistema con conmutación por error del hardware.
Capa de sockets seguros (SSL)	Compatibilidad con SSL: cifra todo el tráfico HTTPS, lo que permite un acceso muy seguro a la GUI de configuración de dispositivos basada en navegador en el switch.
IEEE 802.1X (función de Autenticador)	802.1X: autenticación y administración del servicio de usuario de acceso telefónico de autenticación remota (RADIUS), algoritmo hash MD5; VLAN para usuarios temporales; VLAN no autenticada, modo host único/múltiple y sesiones únicas/múltiples. Admite la asignación de red VLAN dinámica, 802.1X basada en tiempo.



Característica	Solicitado
Detección de DHCP	Filtra los mensajes DHCP con direcciones IP no registradas o de interfaces inesperadas o no confiables. Evita que dispositivos imprevistos se comporten como servidores DHCP.
Protección de IP de origen (IPSG)	Cuando se activa la protección de IP de origen en un puerto, el switch filtra los paquetes IP recibidos desde el puerto si las direcciones IP de origen de los paquetes no se han configurado en forma estática o no se han detectado dinámicamente desde la detección de DHCP. Esto evita la suplantación de identidad en direcciones IP.
Inspección ARP dinámica (DAI)	El switch desecha los paquetes ARP de un puerto si no hay enlaces estáticos o dinámicos IP/MAC o si hay discrepancias entre las direcciones origen y destino en el paquete ARP. Esto evita los ataques con intermediario.
Enlace de puertos IP/Mac (IPMB)	Las funciones mencionadas (snooping DHCP, protección de IP de origen e inspección ARP dinámica) funcionan en conjunto para evitar ataques de DOS en la red y, de este modo, aumentan la disponibilidad de red.
Secure Core Technology (SCT)	Garantiza que el switch reciba y procese el tráfico de administración y protocolo sin importar cuánto tráfico reciba.
Datos confidenciales seguros (SSD)	Un mecanismo para administrar datos sensibles (como contraseñas, claves, etc.) de manera segura en el switch, que completa estos datos en otros dispositivos y asegura la configuración automática. Se brinda acceso a una visualización de datos sensibles, como texto simple o cifrado, según el nivel de acceso configurado para el usuario y el método de acceso del usuario.
VLAN privada	La red VLAN privada ofrece seguridad y aislamiento entre los puertos del switch y, de esa manera, impide que los usuarios espíen el tráfico de otros; admite múltiples uplinks.
Diversos niveles de privilegio para usuarios en CLI	Niveles de privilegio 1, 7 y 15
Listas de control de acceso (ACL)	Soporte hasta para 1024 reglas. Límite de velocidad o descarte en función de la dirección MAC de origen y destino, la ID de VLAN o la dirección IPv4 o IPv6, la etiqueta de flujo IPv6, el protocolo, el puerto, el punto de código de servicios diferenciados (DSCP)/la precedencia IP, los puertos de origen y destino del protocolo de control de transmisión/protocolo de datagrama de usuario (TCP/UDP), la prioridad 802.1p, el tipo de Ethernet, los paquetes de protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP), los paquetes de IGMP, el



Característica	Solicitado
	indicador TCP; la ACL puede aplicarse en ambos lados de ingreso y egreso. Admite ACL basadas en tiempo.
Calidad de servicio	
Niveles de prioridad	8 colas de hardware
Programación	Prioridad estricta y operación por turnos ponderada (WRR)
Clase de servicio	Basado en puerto; basado en prioridad de VLAN 802.1p; basado en precedencia IP IPv4/v6/tipo de servicio (ToS)/DSCP; servicios diferenciados (DiffServ); ACL de clasificación y observaciones, QoS de confianza. Asignación de cola sobre la base de DSCP y clase de servicio (802.1p/CoS).
Limitación de velocidad	Vigilantes de tráfico entrante; modelado saliente y control de velocidad; por VLAN, por puerto y basado en el flujo; regulador 2R3C.
Estándares	IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet, IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet, protocolo de control de agregación de enlaces IEEE 802.3ad, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet, IEEE 802.3ae 10 Gbit/s Ethernet por fibra para LAN, IEEE 802.3an 10GBase-T 10 Gbit/s Ethernet por cable de par trenzado de cobre, control de flujo IEEE 802.3x, IEEE 802.1D (STP, GARP y GVRP), VLAN IEEE 802.1Q/p, IEEE 802.1w STP rápido, IEEE 802.1s STP múltiple, autenticación de acceso al puerto IEEE 802.1X, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, protocolo de detección de capa de enlace IEEE 802.1AB, Ethernet con eficiencia energética IEEE 802.3az, RFC 768, RFC 783, RFC 791, RFC 792, RFC 793, RFC 813, RFC 826, RFC 879, RFC 896, RFC 854, RFC 855, RFC 856, RFC 858, RFC 894, RFC 919, RFC 920, RFC 922, RFC 950, RFC 951, RFC 1042, RFC 1071, RFC 1123, RFC 1141, RFC 1155, RFC 1157, RFC 1213, RFC 1215, RFC 1286, RFC 1350, RFC 1442, RFC 1451, RFC 1493, RFC 1533, RFC 1541, RFC 1542, RFC 1573, RFC 1624, RFC 1643, RFC 1700, RFC 1757, RFC 1867, RFC 1907, RFC 2011, RFC 2012, RFC 2013, RFC 2030, RFC 2131, RFC 2132, RFC 2233, RFC 2576, RFC 2616, RFC 2618, RFC 2665, RFC 2666, RFC 2674, RFC 2737, RFC 2819, RFC 2863, RFC 3164, RFC 3176, RFC 3411, RFC3412, RFC 3413, RFC 3414, RFC 3415, RFC 3416, RFC 4330.
IPv6	Modo IPv6 de host; IPv6 por Ethernet; de pila doble IPv6/IPv4



Característica	Solicitado		
	<p>Detección de router y enlaces vecinos (ND) IPv6; configuración automática de dirección independiente del estado para IPv6; detección de unidad de transmisión máxima (MTU) de ruta Detección de dirección duplicada (DAD); ICMP versión 6 Cliente con estado DHCPv6 Red IPv6 por IPv4 compatible con el protocolo de direccionamiento automático de túnel dentro de un sitio (ISATAP) Certificaciones USGv6 y IPv6 Gold</p>		
Calidad de servicio de IPv6	Prioriza los paquetes IPv6 en el hardware		
Aplicaciones IPv6	Web/SSL, Telnet server/SSH, ping, traceroute, protocolo simple de tiempo de red (SNTP), protocolo trivial de transferencia de archivos (TFTP), SNMP, RADIUS, syslog, cliente de sistema de nombres de dominio (DNS), cliente Telnet, cliente DHCP, DHCP Autoconfig, retransmisión DHCP en IPv6, sistema de acceso al controlador de acceso a terminal Plus (TACACS+)		
Administración			
Interfaz de usuario web	<p>Utilidad de configuración de switch integrada para facilitar la configuración de dispositivos basada en navegador (HTTP/HTTPS).</p> <p>Admite el modo simple y avanzado, la configuración, los asistentes, el panel personalizable, el mantenimiento del sistema, el monitoreo, la ayuda en línea y la búsqueda universal.</p>		
SNMP	SNMP versiones 1, 2c y 3 compatibles con capturas y modelo de seguridad basado en el usuario (USM) para SNMP versión 3		
Bases de información de administración (MIB) estándar	<table border="1"> <tr> <td>LLDP-MIB lldpextdot1-MIB lldpextdot3-MIB lldpextmed-MIB rfc2674-MIB rfc2575-MIB rfc2573-MIB</td> <td>rfc2668-MIB rfc2737-MIB rfc2925-MIB rfc3621-MIB rfc4668-MIB rfc4670-MIB trunk-MIB</td> </tr> </table>	LLDP-MIB lldpextdot1-MIB lldpextdot3-MIB lldpextmed-MIB rfc2674-MIB rfc2575-MIB rfc2573-MIB	rfc2668-MIB rfc2737-MIB rfc2925-MIB rfc3621-MIB rfc4668-MIB rfc4670-MIB trunk-MIB
LLDP-MIB lldpextdot1-MIB lldpextdot3-MIB lldpextmed-MIB rfc2674-MIB rfc2575-MIB rfc2573-MIB	rfc2668-MIB rfc2737-MIB rfc2925-MIB rfc3621-MIB rfc4668-MIB rfc4670-MIB trunk-MIB		
Supervisión remota (RMON)	El agente de software de RMON integrado admite 4 grupos de RMON (historial, estadísticas, alarmas y eventos) para una mejor administración, supervisión y análisis del tráfico.		
Pila dual IPv4 e IPv6	Coexistencia de ambas pilas de protocolos para facilitar la migración.		
Actualización de firmware	Actualización de navegador web (HTTP/HTTPS) y TFTP y actualización en SCP que se ejecuta por SSH. Imágenes dobles para actualizaciones con capacidad de recuperación de firmware.		



Característica	Solicitado		
Smartports	Configuración simplificada de calidad de servicio (QoS) y capacidades de seguridad.		
Sonda integrada para CiscoBusiness Dashboard	Compatibilidad con la sonda integrada para Cisco Business Dashboard que se ejecuta en el switch. Elimina la necesidad de configurar hardware o una máquina virtual por separado para la sonda de Cisco Business Dashboard in situ.		
Ecológico (eficacia energética)			
Detección de energía	Automáticamente corta la alimentación del puerto RJ45 al detectar un enlace no disponible. El modo activo se reanuda sin pérdida de paquetes cuando el switch detecta que el enlace está activo.		
Detección de longitud de cable	Ajusta la intensidad de la señal según la longitud del cable. Reduce el consumo de energía para cables más cortos.		
Cumple con EEE (802.3az)	Admite IEEE 802.3az en todos los puertos Gigabit Ethernet de cobre.		
Desactivar LED de los puertos	Los LED pueden apagarse manualmente para ahorrar energía.		
Operación de puerto basada en tiempo	Conexión y desconexión basadas en horarios definidos por el usuario (cuando el puerto está conectado administrativamente).		
PoE basado en tiempo	La PoE puede estar basada o no en el programa de ahorro de energía definido por el usuario.		
General			
Tramas gigantes	Tramas hasta de 9000 bytes. La MTU predeterminada es 2000 bytes.		
Tabla de MAC	16 000 direcciones		
Alimentación a través de Ethernet (PoE)			
PoE+ 802.3at y PoE 802.3af administradas a través de cualquiera de los puertos RJ-45 dentro de los presupuestos de energía detallados	Los siguientes switches admiten PoE+ 802.3at, 802.3af y PoE anterior al estándar de Cisco (antiguo). Alimentación máxima de 30 W a cualquier puerto de red, hasta alcanzar el presupuesto de PoE del switch. La energía total disponible para PoE por switch es:		
	Energía dedicada a PoE	Cantidad de puertos que admiten PoE	
	370 W / 740W	24 / 48	
Consumo de energía (peor caso)	Consumo de energía del sistema	Consumo de energía (con PoE)	Disipación de calor (BTU/h)
	220 V= 46,35 W / 73,79 W	220 V=438,3 W / 859,50 W	271,95 / 3024,59



Característica	Solicitado			
Puertos	Cantidad total de puertos del sistema	Puertos RJ-45	Puertos combinados (RJ 45 + Factor de forma pequeño enchufable [SFP])	
	28/52 Gigabit Ethernet	24/48 Gigabit Ethernet	4/4 SFP	
Puerto de consola	Puerto de consola mini USB tipo B/RJ45 estándar de Cisco			
Ranura USB	Ranura USB tipo A en el panel frontal del switch para facilitar la administración de archivos e imágenes			
Botones	Botón para reiniciar el sistema			
Tipo de cableado	Par trenzado sin blindaje (UTP) de categoría 5e o superior para 1000BASE-T			
Indicadores LED	Sistema, enlace/actividad, PoE, velocidad			
Flash	256 MB			
CPU	ARM de 800 MHz			
Memoria CPU	512 MB			
Búfer de paquetes	1.5/3 MB			
Alimentación	100-240 V 50-60 Hz, interno, universal:			
Certificación	UL (UL 60950), CSA (CSA 22.2), marcación CE, FCC Parte 15 (CFR 47) Clase A			
Temperatura de funcionamiento	de -5 a 50 °C (23 a 122 °F)			
Humedad de funcionamiento	Del 10 al 90 %, relativa, sin condensación			
Módulos SFP admitidos	MGBT1	UTP Cat. 5e	1000 Mbps	100 m
	MGBLX1	FO Monomodo	1000 Mbps	10 km
	GLC-LH-SMD	FO Monomodo	1000 Mbps	10 km
	SFP-10G-LR	FO Monomodo	10 Gigabits	10 km
	SFP-10G-LR-S	FO Monomodo	10 Gigabits	10 km

10.6.1.2.2.4.1.3.- Switch Datos/CCTV 8 puertos POE+ 120 W + 2 SFP_ Gigabit:

Este Switch a proveer deberá ser de primera marca del mercado, y contar con representación en el país para garantizar el soporte técnico y la provisión de repuestos. Deberán ser 100% compatibles con la administración de la red existente (equipamiento línea Cisco).

El mismo deberá ser de 8 puertos, configurable capa 3, con garantía ilimitada de por vida y deberá cumplir con las siguientes características técnicas:





Característica	Solicitado	
Capacidad de switching y velocidad de envío	14.88 (mpps) (paquetes de 64 bytes)	20 (Gbps)
Switching de capa 2		
Protocolo de árbol de extensión	Compatible con el árbol de expansión 802.1d estándar Convergencia rápida mediante 802.1w (árbol de expansión rápida [RSTP]) activada en forma predeterminada Instancias de árbol de expansión múltiple mediante 802.1s (MSTP); 8 instancias compatibles Árbol de expansión por VLAN Plus (PVST+) y PVST+ rápido (RPVST+); 126 instancias compatibles	
Agregación de enlaces/agrupación de puertos	Compatibilidad con el protocolo de control de agregación de enlaces (LACP) IEEE 802.3ad <ul style="list-style-type: none"> ● Hasta 8 grupos ● Hasta 8 puertos por grupo con 16 posibles puertos por cada agregación (dinámica) de enlaces 802.3ad 	
VLAN	Soporte para un máximo de 4,094 redes VLAN simultáneamente	
VLAN de voz	El tráfico de voz se asigna automáticamente a una VLAN específica de voz y se trata con los niveles apropiados de QoS. Las capacidades de voz automáticas proporcionan implementación automatizada, en toda la red, de los terminales de voz y dispositivos de control de llamadas.	
VLAN de multidifusión TV	La VLAN de multidifusión TV permite compartir una VLAN de multidifusión única mientras los suscriptores permanecen en VLAN separadas. Esta característica también se conoce como registro de VLAN de multidifusión (MVR).	
Traducción VLAN	Soporte de asignación uno a uno de VLAN. En la asignación uno a uno de VLAN, en una interfaz perimetral las VLAN cliente (C-VLAN) se asignan a VLAN de proveedor de servicios (S-VLAN) y las etiquetas de C-VLAN originales se reemplazan por la S-VLAN especificada.	
Q-in-Q	Las VLAN cruzan en forma transparente una red de proveedores de servicios mientras aíslan el tráfico entre los clientes.	
Protocolo genérico de registro de la VLAN (GVRP)/Protocolo genérico del registro de atributos (GARP)	El protocolo genérico de registro de VLAN (GVRP) y el protocolo genérico de registro de atributos (GARP) permiten la propagación automática y la configuración de las redes VLAN en un dominio en puente	
Retransmisión de protocolo de configuración dinámica de host (DHCP) en capa 2	Retransmisión de tráfico DHCP a servidor DHCP en otra VLAN; funciona con la opción 82 de DHCP.	
Función de consulta de IGMP	La función de consulta de IGMP sirve para admitir un dominio de multidifusión de capa 2 de switches de detección ante la falta de un router de multidifusión.	



Característica	Solicitado
Capa 3	
Routing IPv4	Routing de paquetes IPv4 a velocidad de cable Hasta 990 rutas estáticas y 128 interfaces IP
Routing IPv6	Routing de paquetes IPv6 a velocidad de cable
Interfaz de capa 3	Configuración de la interfaz de capa 3 en el puerto físico, agregación de enlaces (LAG), la interfaz de VLAN o la interfaz de bucle invertido
Routing entre dominios sin clase (CIDR)	Admite el routing entre dominios sin clase
Servidor DHCP	El switch funciona como un servidor DHCP IPv4 que presta servicio a las direcciones IP para varios conjuntos/ámbitos de DHCP Compatible con opciones de DHCP
Retransmisión DHCP en capa 3	Retransmisión de tráfico DHCP en dominios IP
Retransmisión de protocolo de datagramas de usuario (UDP)	Retransmisión de información de difusión en dominios de capa 3 para la detección de aplicaciones o la retransmisión de paquetes protocolo de arranque (BOOTP)/DHCP
Pila de hardware	Hasta 4 unidades en una pila. Hasta 192 puertos administrados como único sistema con conmutación por error del hardware.
Capa de sockets seguros (SSL)	Compatibilidad con SSL: cifra todo el tráfico HTTPS, lo que permite un acceso muy seguro a la GUI de configuración de dispositivos basada en navegador en el switch
IEEE 802.1X (función de Autenticador)	802.1X: autenticación y administración del servicio de usuario de acceso telefónico de autenticación remota (RADIUS), algoritmo hash MD5; VLAN para usuarios temporales; VLAN no autenticada, modo host único/múltiple y sesiones únicas/múltiples Admite la asignación de red VLAN dinámica, 802.1X basada en tiempo.
Detección de DHCP	Filtra los mensajes DHCP con direcciones IP no registradas o de interfaces inesperadas o no confiables. Evita que dispositivos imprevistos se comporten como servidores DHCP.
Protección de IP de origen (IPSG)	Cuando se activa la protección de IP de origen en un puerto, el switch filtra los paquetes IP recibidos desde el puerto si las direcciones IP de origen de los paquetes no se han configurado en forma estática o no se han detectado dinámicamente desde la detección de DHCP. Esto evita la suplantación de identidad en direcciones IP.
Inspección ARP dinámica (DAI)	El switch desecha los paquetes ARP de un puerto si no hay enlaces estáticos o dinámicos IP/MAC o si hay discrepancias entre las direcciones origen y destino en el paquete ARP. Esto evita los ataques con intermediario.
Enlace de puertos IP/Mac (IPMB)	Las funciones mencionadas (snooping DHCP, protección de IP de origen e inspección ARP dinámica) funcionan en conjunto para evitar ataques de DOS en la red y, de este modo, aumentan la disponibilidad de red.



Característica	Solicitado
Secure Core Technology (SCT)	Garantiza que el switch reciba y procese el tráfico de administración y protocolo sin importar cuánto tráfico reciba.
Datos confidenciales seguros (SSD)	Un mecanismo para administrar datos sensibles (como contraseñas, claves, etc.) de manera segura en el switch, que completa estos datos en otros dispositivos y asegura la configuración automática. Se brinda acceso a una visualización de datos sensibles, como texto simple o cifrado, según el nivel de acceso configurado para el usuario y el método de acceso del usuario.
VLAN privada	La red VLAN privada ofrece seguridad y aislamiento entre los puertos del switch y, de esa manera, impide que los usuarios espíen el tráfico de otros; admite múltiples uplinks.
Diversos niveles de privilegio para usuarios en CLI	Niveles de privilegio 1, 7 y 15
Listas de control de acceso (ACL)	Soporte hasta para 1024 reglas Límite de velocidad o descarte en función de la dirección MAC de origen y destino, la ID de VLAN o la dirección IPv4 o IPv6, la etiqueta de flujo IPv6, el protocolo, el puerto, el punto de código de servicios diferenciados (DSCP)/la precedencia IP, los puertos de origen y destino del protocolo de control de transmisión/protocolo de datagrama de usuario (TCP/UDP), la prioridad 802.1p, el tipo de Ethernet, los paquetes de protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP), los paquetes de IGMP, el indicador TCP; la ACL puede aplicarse en ambos lados de ingreso y egreso Admite ACL basadas en tiempo.
Calidad de servicio	
Niveles de prioridad	8 colas de hardware
Programación	Prioridad estricta y operación por turnos ponderada (WRR)
Clase de servicio	Basado en puerto; basado en prioridad de VLAN 802.1p; basado en precedencia IP IPv4/v6/tipo de servicio (ToS)/DSCP; servicios diferenciados (DiffServ); ACL de clasificación y observaciones, QoS de confianza Asignación de cola sobre la base de DSCP y clase de servicio (802.1p/CoS)
Limitación de velocidad	Vigilantes de tráfico entrante; modelado saliente y control de velocidad; por VLAN, por puerto y basado en el flujo; regulador 2R3C
Estándares	IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet, IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet, protocolo de control de agregación de enlaces IEEE 802.3ad, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet, IEEE 802.3ae 10 Gbit/s Ethernet por fibra para LAN, IEEE 802.3an 10GBase-T 10 Gbit/s Ethernet por cable de par trenzado de cobre, control de flujo IEEE 802.3x, IEEE 802.1D (STP,



Característica	Solicitado
	<p>GARP y GVRP), VLAN IEEE 802.1Q/p, IEEE 802.1w STP rápido, IEEE 802.1s STP múltiple, autenticación de acceso al puerto IEEE 802.1X, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, protocolo de detección de capa de enlace IEEE 802.1AB, Ethernet con eficiencia energética IEEE 802.3az, RFC 768, RFC 783, RFC 791, RFC 792, RFC 793, RFC 813, RFC 826, RFC 879, RFC 896, RFC 854, RFC 855, RFC 856, RFC 858, RFC 894, RFC 919, RFC 920, RFC 922, RFC 950, RFC 951, RFC 1042, RFC 1071, RFC 1123, RFC 1141, RFC 1155, RFC 1157, RFC 1213, RFC 1215, RFC 1286, RFC 1350, RFC 1442, RFC 1451, RFC 1493, RFC 1533, RFC 1541, RFC 1542, RFC 1573, RFC 1624, RFC 1643, RFC 1700, RFC 1757, RFC 1867, RFC 1907, RFC 2011, RFC 2012, RFC 2013, RFC 2030, RFC 2131, RFC 2132, RFC 2233, RFC 2576, RFC 2616, RFC 2618, RFC 2665, RFC 2666, RFC 2674, RFC 2737, RFC 2819, RFC 2863, RFC 3164, RFC 3176, RFC 3411, RFC 3412, RFC 3413, RFC 3414, RFC 3415, RFC 3416, RFC 4330</p>
IPv6	<p>Modo IPv6 de host; IPv6 por Ethernet; de pila doble IPv6/IPv4 Detección de router y enlaces vecinos (ND) IPv6; configuración automática de dirección independiente del estado para IPv6; detección de unidad de transmisión máxima (MTU) de ruta Detección de dirección duplicada (DAD); ICMP versión 6 Cliente con estado DHCPv6 Red IPv6 por IPv4 compatible con el protocolo de direccionamiento automático de túnel dentro de un sitio (ISATAP) Certificaciones USGv6 y IPv6 Gold</p>
Calidad de servicio de IPv6	Prioriza los paquetes IPv6 en el hardware
Aplicaciones IPv6	<p>Web/SSL, Telnet server/SSH, ping, traceroute, protocolo simple de tiempo de red (SNTP), protocolo trivial de transferencia de archivos (TFTP), SNMP, RADIUS, syslog, cliente de sistema de nombres de dominio (DNS), cliente Telnet, cliente DHCP, DHCP Autoconfig, retransmisión DHCP en IPv6, sistema de acceso al controlador de acceso a terminal Plus (TACACS+)</p>
Administración	
Interfaz de usuario web	<p>Utilidad de configuración de switch integrada para facilitar la configuración de dispositivos basada en navegador (HTTP/HTTPS). Admite el modo simple y avanzado, la configuración, los asistentes, el panel personalizable, el mantenimiento del sistema, el monitoreo, la ayuda en línea y la búsqueda universal.</p>



Característica	Solicitado
SNMP	SNMP versiones 1, 2c y 3 compatibles con capturas y modelo de seguridad basado en el usuario (USM) para SNMP versión 3
Bases de información de administración (MIB) estándar	LLDP-MIB lldpextdot1-MIB lldpextdot3-MIB lldpextmed-MIB rfc2674-MIB rfc2575-MIB rfc2573-MIB rfc2668-MIB rfc2737-MIB rfc2925-MIB rfc3621-MIB rfc4668-MIB rfc4670-MIB trunk-MIB
Supervisión remota (RMON)	El agente de software de RMON integrado admite 4 grupos de RMON (historial, estadísticas, alarmas y eventos) para una mejor administración, supervisión y análisis del tráfico.
Pila dual IPv4 e IPv6	Coexistencia de ambas pilas de protocolos para facilitar la migración.
Actualización de firmware	Actualización de navegador web (HTTP/HTTPS) y TFTP y actualización en SCP que se ejecuta por SSH. Imágenes dobles para actualizaciones con capacidad de recuperación de firmware.
Smartports	Configuración simplificada de calidad de servicio (QoS) y capacidades de seguridad.
Sonda integrada para CiscoBusiness Dashboard	Compatibilidad con la sonda integrada para Cisco Business Dashboard que se ejecuta en el switch. Elimina la necesidad de configurar hardware o una máquina virtual por separado para la sonda de Cisco Business Dashboard in situ.
Ecológico (eficacia energética)	
Detección de energía	Automáticamente corta la alimentación del puerto RJ45 al detectar un enlace no disponible. El modo activo se reanuda sin pérdida de paquetes cuando el switch detecta que el enlace está activo.
Detección de longitud de cable	Ajusta la intensidad de la señal según la longitud del cable. Reduce el consumo de energía para cables más cortos.
Cumple con EEE (802.3az)	Admite IEEE 802.3az en todos los puertos Gigabit Ethernet de cobre.
Desactivar LED de los puertos	Los LED pueden apagarse manualmente para ahorrar energía.
Operación de puerto basada en tiempo	Conexión y desconexión basadas en horarios definidos por el usuario (cuando el puerto está conectado administrativamente).
PoE basado en tiempo	La PoE puede estar basada o no en el programa de ahorro de energía definido por el usuario.
General	
Tramas gigantes	Tramas hasta de 9000 bytes. La MTU predeterminada es 2000 bytes.
Tabla de MAC	16 000 direcciones
Alimentación a través de Ethernet (PoE)	
PoE+ 802.3at y PoE 802.3af administradas a través de cualquiera de los puertos RJ-45	Admite PoE+ 802.3at, 802.3af y PoE anterior al estándar de Cisco (antiguo). Alimentación máxima de 30 W a cualquier puerto de red, hasta alcanzar el presupuesto de PoE del switch. La energía total disponible para PoE por switch es:



Característica	Solicitado			
dentro de los presupuestos de energía detallados	Energía dedicada a PoE			Cantidad de puertos que admiten PoE
	120 W			8
Consumo de energía (peor caso)	Consumo de energía del sistema	Consumo de energía (con PoE)	Disipación de calor (BTU/h)	
	220V= 17.88 W	220V=146,36 W	505,41	
Puertos	Cantidad total de puertos del sistema	Puertos RJ-45	Puertos combinados (RJ 45 + Factor de forma pequeño enchufable [SFP])	
	10 Gigabit Ethernet	8 Gigabit Ethernet	2 SFP	
Puerto de consola	Puerto de consola mini USB tipo B/RJ45 estándar de Cisco			
Ranura USB	Ranura USB tipo A en el panel frontal del switch para facilitar la administración de archivos e imágenes			
Botones	Botón para reiniciar el sistema			
Tipo de cableado	Par trenzado sin blindaje (UTP) de categoría 5e o superior para 1000BASE-T			
Indicadores LED	Sistema, enlace/actividad, PoE, velocidad			
Flash	256 MB			
CPU	ARM de 800 MHz			
Memoria CPU	512 MB			
Búfer de paquetes	1.5 MB			
Alimentación	100-240 V 50-60 Hz, interno, universal:			
Certificación	UL (UL 60950), CSA (CSA 22.2), marcación CE, FCC Parte 15 (CFR 47) Clase A			
Temperatura de funcionamiento	de -5 a 50 °C (23 a 122 °F)			
Humedad de funcionamiento	Del 10 al 90 %, relativa, sin condensación			
Módulos SFP admitidos	MGBT1	UTP Cat. 5e	1000 Mbps	100 m
	MGBLX1	FO Monomodo	1000 Mbps	10 km
	GLC-LH-SMD	FO Monomodo	1000 Mbps	10 km
	SFP-10G-LR	FO Monomodo	10 Gigabits	10 km
	SFP-10G-LR-S	FO Monomodo	10 Gigabits	10 km

10.6.1.2.2.4.1.4.- Switch no administrable

10 puertos POE:

Las características mínimas de los Switches de expansión POE no administrables serán: diez (8+2) bocas 10/100/1000 Mbps, no administrables con cuatro bocas PoE, para llevar energía a las cámaras a través del mismo cableado FTP de señal. Deberá ser totalmente compatible con la actual administración de redes, la que cuenta con equipamiento de la línea Cisco.

Sus principales características serán:

Característica	Solicitado	
Capacidad de switching y velocidad de envío.	11,9 mpps (paquetes de 64 bytes)	16 Gbps



Característica	Solicitado	
Bloqueo de cabecera (HOL)	Prevención de bloqueo HOL.	
Tabla de MAC	2000 direcciones para CBS110-5T-D 8000 direcciones en todos los otros modelos.	
Tramas gigantes	9216 bytes	
Calidad de servicio (QoS)	802.1p basado en prioridades, 4 colas de hardware, colas de prioridad y operación por turnos ponderada (WRR).	
Detección de bucles	Ayuda a detectar bucles en la red para evitar tormentas de difusión.	
Diagnósticos de cables	Identifique y solucione rápidamente las fallas o cortocircuitos del cable de red.	
Interfaz dependiente del medio	Interfaz dependiente de medios (MDI) e MDI de cables cruzados (MDI-X) automática	
Estándares	IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet, IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet, control de flujo IEEE 802.3x, prioridad 802.1p, Ethernet con eficiencia energética, 802.3af, Power over Ethernet	
Puertos	8 Gigabit Ethernet	
Power over Ethernet (PoE) 802.3af	Energía dedicada a PoE: 32W	Cantidad de puertos que admiten PoE: 4
Indicadores LED	Alimentación, enlace/actividad (diagnóstico de cable, detección de bucles), Gigabit, * PoE, * PoE máxima. *si están presentes	
Tipo de cableado	Categoría 5e o superior	
Opciones de montaje	Escritorio, montaje en pared o en rack	
Candado de seguridad físico	Ranura para conector de seguridad.	
CPU	ARM DE 400 MHz para CBS110-16T, CBS110-16PP, CBS110-24T, CBS110-24PP	
Temperatura de funcionamiento	32 °F a 104 °F(0 °C a 40 °C)	
Temperatura de almacenamiento	-4 a 158 °F (-20 a 70 °C)	
Humedad de funcionamiento	Del 10 al 90 %, relativa, sin condensación	
Humedad de almacenamiento	Del 5 al 90 %, relativa, sin condensación	

10.6.1.2.2.4.1.9.- Módulo de Red Uplink

10.6.1.2.2.4.1.9.1.- Módulo óptico para Switch

Capa 3-10G

El equipo deberá ser provisto con un módulo uplink removible de cuatro puertos 1G/10G, en los cuales se instalarán los módulos SFP de FO monomodo necesarios.



El mismo deberá cumplir con las siguientes características:

Característica	Solicitado
Ports	4 x 10GE SFP+
Connectivity Technology	Wired
Data Link Protocol	10 Gigabit Ethernet
Data Transfer Rate	10 Gbps
Form Factor	Plug-in module

10.6.1.2.2.4.1.9.2.- Módulo óptico para Switches:

10.6.1.2.2.4.1.9.3.- Módulo RJ45 para Switches:

10.6.1.2.2.4.2.- UPS

10.6.1.2.2.4.2.1- UPS monofásica 230VCA

1,5/2.2/3 kVA:

La UPS deberá ser de marca líder en el mercado, con representación local y apta para reportar status de funcionamiento localmente y a un centro de monitoreo remoto (incluirán placa de red)

Características técnicas:

- Tipo Smart, de primera marca reconocida en el mercado, con representación local.
- Potencia 1,5 / 2,2 / 3 kVA.
- Monofásica – 230V
- Rango de voltaje de entrada 160V – 280V
- Rackeable
- Doble conversión on-line.
- Baterías herméticas sin mantenimiento
- Alarma acústica
- Reporte de status local.
- Comunicación vía Ethernet - Incluye Placa de Red (Rj45)
- Rango de temperatura de operación 0 – 40°C.





10.6.1.2.2.4.3.- Racks y Gabinetes

10.6.1.2.2.4.3.1.- Rack de piso para salas:

Será del tipo universal de piso, robusto, de primera calidad, marca reconocida en el mercado y con representación local. El mismo deberá cumplir con las siguientes características técnicas:

- Montaje de 19".
- Carga estática 650 kg.
- Profundidad de 800 mm.
- Altura mínima de 20/30/40/45 unidades.
- Estructura de acero de soldada.
- Laterales desmontables y ventilados con cerraduras tipo gatillo.
- Piso desmontable.
- Acometida por techo o piso.
- Techo con aireación para montaje para módulos de ventilación
- Puerta de vidrio de 4 mm enmarcado con burletes. Desmontable y reversible.
- Patas regulables en altura.
- Pintura en color negro microtexturada.
- NORMAS: IEC297-2, DIN41494, ANSI/EIARS-310-E
- Accesorios:
 - Canales de tensión 10A Norma IRAM, en lámina de acero SAE 1010 DD. Color Negro
 - Módulo de iluminación LED
 - Módulos de ventilación para techo con dos turbos. Caudal mínimo 180m³/h. Montados en estructura de acero SAE 1010 DD. (cantidad en función de cálculo de ventilación)
 - Bandejas ventiladas fijas/deslizables en acero soldado, en cantidad suficiente para todos los equipos a instalar que las necesiten.
 - Organizadores para ruteo de cables horizontal/vertical.



Deberá contar con una puesta a tierra en el Rack Principal, independiente de las jabalinas del local/edificio, exigiendo un valor máximo de PAT de 10 ohms y su certificación correspondiente.



10.6.1.2.2.4.3.2.- Rack Mural 19' para

interiores un cuerpo:

Serán del tipo mural de un cuerpo, robusto, de primera marca reconocida en el mercado y con representación local.

El mismo deberá cumplir con las siguientes características técnicas:



- Montaje de 19", mural de un cuerpo.
- Profundidad de 500 mm (útil: 480mm.)
- Altura de 6/8/10/12/15 unidades.
- Carga estática 160 kg.
- Estructura de acero de 1,25mm soldada y ensamblado (chapa 18).
- Techo con perforación p/ingreso cables y p/módulo de ventilación.
- Puerta de vidrio 4mm tonalizado, enmarcado con burletes. Desmontable y reversible. Sistema de cierre con llave. Permite apertura 180°.
- Guías de montaje: dos por gabinete embutidas en espesor de 1,65 MM.
- Laterales aireados en su parte superior e inferior
- Pintura negra microtexturada. Normas: IEC297-2, DIN41494, ANSI/EIARS-310-E
- Accesorios:
 - Canales de tensión 10A Norma IRAM, en lámina de acero SAE 1010 DD. Color Negro
 - Módulos de ventilación para techo con dos turbos.

10.6.1.2.2.4.3.3.- Rack Mural 19' para

interior dos cuerpos:

Será del tipo mural de dos cuerpos, robusto, de primera marca reconocida en el mercado y con representación local.

El mismo deberá cumplir con las siguientes características técnicas:

- Montaje de 19", mural de dos cuerpos.
- Carga estática 160 kg.
- Profundidad de 650 mm (útil: 480mm.)



- Altura mínima de 6/8/10/12/15 unidades.
- Estructura de acero de 1,25 mm soldada y ensamblado (chapa 18).
- Pivoteo para acceso posterior
- Techo con perforación p/ingreso cables y p/ módulo de ventilación.
- Puerta de acrílico enmarcado con burletes. Desmontable y reversible. Sistema de cierre con llave. Permite apertura 180°.
- Guías de montaje: dos por gabinete embutidas en espesor de 1,65 MM.
- Laterales aireados en su parte superior e inferior
- Pintura negra microtexturada. Normas: IEC297-2, DIN41494, ANSI/EIARS-310-E
- Accesorios:
 - Canales de tensión 10A Norma IRAM, en lámina de acero SAE 1010 DD. Color Negro
 - Módulos de ventilación para techo con dos turbos.

10.6.1.2.2.4.3.4.- Rack Mural, un cuerpo,

19', IP54, apto para semicubiertos:

El mismo será del tipo Mural IP 54 6/9/12 U Deslizante. Las características mínimas de dicho rack serán:



- Estructura totalmente soldada con laberinto filo de cuchilla.
- Puerta con burlete, con vidrio templado y cerradura antivandálica de llave
- Montante a 19" regulable (cant.2)
- Conjunto de fijación.
- Estructura, chapa de acero / DD / Laminado en frío, (B) beige
- Puerta delantera, vidrio templado fumé
- Pintura texturada.
- Los espesores de chapa utilizados en las distintas partes componentes del gabinete garantizan el correcto montaje y el soporte de las cargas informadas en las características individuales de cada producto.
- Estanco para semicubierto IP54.
- Techo y piso con acometidas para cables y calado para fan 4"(sin restar altura útil).



- Conexionado de tierra entre sus partes móviles.
- Altura útil: 6U/9U/12U
- Altura exterior: 315mm.
- Profundidad útil: 315mm/470mm/585mm.
- Profundidad exterior: 500mm.
- Ancho de montaje: 19 pulgadas.
- Ancho exterior: 545mm.
- Capacidad de carga: 30 Kg.
- Peso aproximado: 17 Kg.

10.6.1.2.2.4.3.5.- Gabinete estanco con

sobretecho para CCTV:

El gabinete estará compuesto por un cuerpo monoblock, una puerta ciega con burlete de poliuretano de alta performance y una bandeja galvanizada de uso múltiple.

Su fabricación se desarrolla bajo un sistema de aseguramiento de calidad, acorde a los procedimientos establecidos en ISO 9001:2000 y la normativa vigente para este tipo de producto especificada en IRAM-IEC 60670:2002.

Su estructura será auto portante de alta resistencia al impacto, indeformable y con un alto índice de estanqueidad. Las piezas estarán construidas en chapa de acero al carbono, de espesores variables entre BWG #18 y BWG #16 que depende de las dimensiones finales del gabinete.

Para asegurar una larga vida útil a la intemperie deberán efectuarse los siguientes procesos a las superficies: ·Pre tratamiento: Desengrase, lavado, fosfatizado por inmersión en caliente y secado en estufa. ·Pintura del Cuerpo, puerta, contrafrentes, soportes y accesorios interiores: Deberán contar con una aplicación electrostática de material del tipo termo-convertible con base poliéster y terminación color Beige RAL 7032 texturada resistente a la intemperie con un espesor mínimo asegurado de 70. micrones.

La bandeja porta elementos de uso múltiple será construida con chapa galvanizada en caliente de origen, eliminando la posibilidad de pares galvánicos perniciosos en el proceso de puesta a tierra del conjunto, lo que se complementa con bornes colocados en el cuerpo y la puerta del gabinete.

Con el fin de garantizar un elevado índice de estanqueidad se aplica a la puerta un burlete de poliuretano de manera continua que incide sobre un laberinto rematado en labio bota-agua de nuevo diseño.

El conjunto contará con bisagras semi-ocultas que permitan una apertura de 180°.

Estos gabinetes deberán contar con:

- Un sistema de ventilación compuesto por: - Celosías estampadas en los laterales del cuerpo para fan de 80mm - Orificios para fijación de forzadores de aire. - Capuchón para protección contra ingreso de agua de lluvia.



- Un sobre techo con caída hacia la parte trasera del gabinete, para impedir la acumulación de agua en el lateral superior y/o laberinto.
- Bandeja de H°G° de origen apta para montaje de elementos.
- Un sistema de cierres compuesto por dos cerraduras media vuelta tipo Pomo para candado. También tres bisagras metálicas semi-ocultas.
- Un soporte trasero, para montaje a poste y/o columnas de alumbrado, compuesto por un perfil de acero galvanizado de origen espesor BWG #14. Este soporte admitirá diversos tipos de fijación (mediante zunchado con fleje de acero inoxidable; fijación mediante tirafondo sobre poste de madera; etc.).
- Grado de Protección: IP55 (según norma IRAM 2444 – IEC 60529).

10.6.1.2.2.4.4.- Patcheras RJ45:

Las patcheras a proveer serán de primera calidad, de marca líder en el mercado, con representación en el país, estarán completa con la totalidad de sus conectores instalados y cableados, tendrán las siguientes características:



- 24 puertos UTP Cat 6 UTP
- Para Rack 19" – 1 U
- Interior
- Temp. Ambiente 0°C a 55°C
- Estándares: ISO/IEC 11801 Ed.2, 2002 - TIA/EIA-568-C.2 - AS/NZS 3080:2003.
- Certificación: UL - RoHS

10.6.1.2.2.4.5.- ODF's y Patchcords para

cables Fibra Óptica:

Los organizadores a proveer, serán de primera marca, líder en el mercado y con representación en el país, estarán completas con la totalidad de sus conectores instalados, cableados, fusionados, probados y etiquetados.

La misma será para montaje en rack de 19", altura 1U y su bandeja será del tipo deslizable para 24 acopladores simplex.

La caja tendrá una estructura única, un diseño razonable y un espacio adecuado para el funcionamiento. Debe garantizarse que el radio



de curvatura de las fibras enrolladas supere los 37,5mm en la bandeja de empalme.



Todos los componentes de la Caja deben estar hechos de materiales de excelente rendimiento anticorrosión, de lo contrario, debe ser rociado de plástico estático; la capacidad física y química del material debe ser estable y compatible.

El ODF correspondiente a la FO de interconexión con las restantes estaciones, se completará con todos sus acopladores (24), los correspondientes al cable puente, solo se instalarán 6/12 acopladores, quedando las posiciones vacantes para futuras ampliaciones.

Los Patchcords de fibra óptica a proveer serán simplex/dúplex Monomodo estándar OS1 con los tipos de conectores solicitados en cada uno de sus extremos. El largo variará entre uno y dos metros dependiendo de la distancia de los equipos a conectar. Se deberá proveer la cantidad suficiente para un completo conexionado, más al menos dos de repuesto.

Una vez finalizada la instalación se deberá realizar la certificación de los mismos.

10.6.1.2.2.5.- Cables de Fibra Óptica

10.6.1.2.2.5.1.- Cables Subterráneos de Fibra Óptica con Armadura Metálica:

El cable se conformará con fibras con recubrimientos primarios, en grupos de hasta 12 fibras dispuestas en configuración suelta (Loose) dentro de tubos rellenos con material taponante adecuado.

El núcleo del cable será totalmente dieléctrico, disponiéndose protecciones mecánicas externas contra esfuerzos ambientales y mecánicos, contemplándose extra protecciones de armadura contra la acción de roedores.

Unidad central óptica

El conjunto de fibras con la protección secundaria se montará de tal forma que conforman el alma del cable.

Las fibras dentro de su protección secundaria holgada se dispondrán alrededor de un elemento central que soportará las tracciones sobre el cable, para constituir la unidad central óptica.

Este núcleo óptico será totalmente dieléctrico, por lo tanto, el elemento central será dieléctrico y el núcleo no contendrá pares de cobre.



Elemento central

Como elemento central se empleará una varilla de hilos de plástico reforzado con fibra de vidrio (FRP – Fiber Reinforced Plastic) y no deberá contener empalmes.

De ser necesario la varilla central podrá estar recubierta con una capa de plástico a los efectos de mantener la buena geometría del núcleo.

Tubos de protección secundaria

Como protección secundaria de las fibras ópticas, se empleará el sistema loose relleno multifibra. Mediante este sistema, las fibras se protegerán contra los esfuerzos externos, tanto axiales como laterales, insertándose holgadamente en una estructura tubular con un alto grado de resistencia mecánica. Las protecciones holgadas serán tubos construidos de plástico (PBT o equivalentes), con un alto módulo de elasticidad y una alta resistencia al impacto, los cuales no deberán quebrarse o estrangularse cuando son curvados con los radios de curvatura normales de trabajo (radio mínimo 35 mm). Dentro de cada tubo protector se dispondrán, como máximo, 12 fibras ópticas.

Los tubos protectores se rellenarán con un compuesto blando que cubrirá todos los espacios libres entre las fibras y la superficie interior del tubo y que mantendrán las fibras con recubrimiento primario en un entorno holgado. El compuesto de relleno debe presentar características taponantes, de manera tal que impida la penetración y propagación del agua, y deberá poseer características idóneas que garanticen la compatibilidad entre este compuesto y el material con que se fabrica el tubo protector. El compuesto tendrá características no higroscópicas, será eléctricamente no conductivo, homogéneo, incoloro y libre de suciedad y de elementos extraños; además, deberá poder ser removido con solventes no tóxicos convencionales y poseer un antioxidante apropiado.

Característica del Núcleo Óptico

Los tubos protectores de las fibras se reúnen alrededor del elemento central en forma oscilante (SZ), en número adecuado para garantizar el número de fibras requerido para cada caso.

De acuerdo al número de fibras del cable, se colocarán en caso de ser necesario, cilindros termoplásticos de relleno (polietileno de alta densidad o similar), a los efectos de garantizar las características geométricas del núcleo.

Los intersticios del núcleo óptico, se rellenarán con un compuesto taponante dieléctrico, homogéneo, libre de materiales extraños y de fácil limpieza mediante solventes no tóxicos, capaz de absorber y fijar permanentemente, de un modo químico, el hidrógeno presente en el cable, impidiendo su acción sobre las fibras. Como alternativa de bloqueo a la penetración de agua se podrán utilizar cintas hinchables.

El conjunto formado por el elemento central de tracción, tubos protectores y material de relleno, se encintará en forma adecuada (helicooidal o longitudinal) empleando cintas de poliéster o similar, con el propósito de mantener la homogeneidad del núcleo óptico.



tendrá en cuenta lo siguiente:
protección secundaria.

Cantidad de fibras por tubo

Según la capacidad del cable en número de fibras se

Hasta 36 Fibras ópticas, 6 fibras por tubo de

tubo de protección secundaria.

Cables con más de 36 fibras ópticas, 12 fibras por

Refuerzo externo

Con el propósito de brindar una protección mecánica externa al núcleo óptico y resistencia a los esfuerzos de torsión, se colocará alrededor de dicho núcleo dos coronas de hilados de aramidas, distribuidas en forma de capas trenzadas en direcciones opuestas. Este refuerzo proveerá a su vez, la resistencia de tracción requerida para mantener al mínimo la elongación del cable, debido a esfuerzos de instalación y expansión térmica.

La cantidad de trenzas de aramidas por capa y de filamentos por trenza, serán tal que satisfagan holgadamente los requerimientos de elongación especificados en el presente documento técnico.

Las características de las fibras de aramida que constituyen estos elementos serán:

Característica	Solicitado
Peso específico	1,44 g/cm ³
Módulo de elasticidad	≥ 100 kN/mm ²
Carga de rotura	≥ 2300 N/mm ²

Los hilados de aramida se impregnarán con un compuesto inundante. Opcionalmente podrán usarse fibras aramidas comunes conjuntamente con la colocación de cintas absorbentes, o fibras de aramida hinchables que eviten la penetración de agua y su propagación en el cable. En cualquier caso, deberá cumplirse con las pruebas de estanqueidad al agua definidas más adelante.

Cubierta interna

Cubriendo el núcleo óptico terminado se aplicará una capa de polietileno de media densidad de color negro de las siguientes características:

Polietileno tipo ASTM D1248 Tipo II

Espesor nominal 1,0mm

Espesor medio superior o igual a 0,9mm

Espesor mínimo absoluto no menor a 0,8mm

Armadura

Con el propósito de asegurar que los cables ópticos no se vean afectados en su integridad física por acción de la humedad y agresiones mecánicas, se aplicará sobre la cubierta interna y en forma longitudinal, una armadura de acero corrugado.

La armadura consistirá en una cinta de acero (ASTM A 623/77 tipo MR) con tratamiento térmico T-3, corrugada, recubierta en ambas caras por una capa de copolímero adhesivo de etileno y ácido acrílico, aplicada longitudinalmente. Estará terminada en forma solapada y termosoldada, a los efectos de asegurar una total estanqueidad a la penetración de la humedad.



Las características de la armadura metálica serán las siguientes:

Característica	Solicitado
Espesor de la cinta	0,15 mm \pm 0,015 mm
Espesor del recubrimiento	0,06 mm \pm 0,013 mm
Superposición mínima del solapamiento	3 mm (\varnothing cubierta int. \leq 16 mm)
	6 mm (\varnothing cubierta int. $>$ 16 mm)
Paso del corrugado	4,5 a 6,5 corrugados/cm
Profundidad del corrugado	0,6 mm pico a pico
Fuerza de adherencia	15 N

La rigidez de ruptura de cualquier sección de acero con un empalme de fábrica, no deberá ser inferior al 80% del valor correspondiente a una sección adyacente de la armadura, de igual longitud y sin uniones. Se deberá garantizar la continuidad eléctrica en toda la longitud de la misma.

Cubierta externa

Sobre la armadura de acero corrugado se aplicará una cubierta externa de polietileno de media densidad de color negro de las siguientes características:

Polietileno tipo ASTM D1248 Tipo II Clase C, Catego 4 o 5 Grado J4.-

El aditivo de negro de humo será conforme a la designación N110 en ASTM D1765 con un contenido del 2,6 +/- 0,25% en peso.

El coeficiente de absorción de la luz será como mínimo 400 medido a una longitud de onda de 375nm y de acuerdo a la Norma ASTM D3349.

Espesor de la cubierta valor promedio de 1,5mm, mínimo absoluto no menor a 1,3mm

Hilos de rasgado

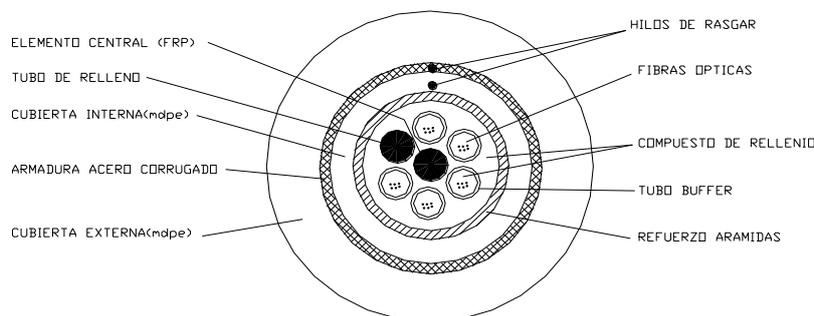
Se proveerán cordones de rasgado fácilmente distinguibles y ubicados uno debajo de la cubierta interna y otro debajo de la armadura, a los efectos de facilitar la apertura de las cubiertas durante las tareas de preparación de un empalme.

Los mismos deberán ser capaces de abrir un largo de por lo menos 5m de la estructura cubierta/armadura sin romperse.

Los cordones de rasgado deberán ser de materiales no higroscópicos, dieléctricos y continuos en toda la longitud del cable.

Estructura del cable

En la figura a continuación se esquematiza un corte transversal del cable tipo Loose Tube con armadura de acero:



CORTE TRANSVERSAL DE UN CABLE OPTICO
TIPO LOOSE TUBE CON ARMADURA

Material bloqueante del agua

Todos los espacios libres de los cables (interior de los tubos de protección, intersticios del núcleo óptico, etc.) deberán estar rellenos con un compuesto a base de gel de petróleo, de forma tal de bloquear efectivamente la penetración y propagación del agua a lo largo del cable, incluso entre las distintas cubiertas o por la armadura, si estas existiesen.

El mismo será de características no higroscópicas eléctricamente no conductivos, homogéneos, incoloros, libres de suciedad y elementos extraños, debiendo un antioxidante apropiado. Además, serán tixotrópicos, de apariencia uniforme en toda su masa, de color claro, transparente, sin grumos, impurezas ni olor desagradable.

Para posibilitar la compatibilidad con todos los elementos o materiales del cable que están en contacto con este compuesto (fibras ópticas, recubrimiento secundario, cubierta y demás componentes del núcleo óptico), deberán ser químicamente neutros. No deberá producirse durante la vida útil del cable, alteración de los colores del recubrimiento primario de las fibras, ni del color del recubrimiento secundario, a causa del compuesto de relleno. Tampoco deberá disminuir en forma apreciable la flexibilidad del cable terminado, la que deberá mantenerse en límites aceptables y compatibles con las condiciones usuales de tendido y manipuleo del cable.

El compuesto de relleno será aplicado estando el núcleo del cable totalmente seco (exento de agua) y en forma tal que no altere o provoque deterioros sobre ninguno de los componentes del cable. Se deberá poder separar y lavar fácilmente de las fibras por medios simples, mediante solventes no tóxicos convencionales, y sin que queden remanentes sobre las mismas.

El cable deberá cumplir con la prueba de estanqueidad al agua establecida en la sección 6 de la presente especificación.

Seguridad del material:

- Con la finalidad de asegurar la no toxicidad del material utilizado como compuesto de relleno de los cables ópticos, los oferentes deberán presentar, al momento de la cotización, la siguiente documentación:
 - Detallar por escrito los tipos de



compuestos de relleno propuestos indicando sus componentes.

- Adjuntar la hoja de datos sobre seguridad de los materiales (Material Safety Data Sheet).
- Certificar por escrito que dichos compuestos no contienen ninguna sustancia cancerígena reconocida por la Legislación Oficial Vigente.
- ADIF S.E. se reserva el derecho de efectuar la verificación de las características antedichas por los métodos de análisis e instrumental que se considere más conveniente.

Como alternativa a los compuestos de relleno, se admitirá la instalación de cintas e hilos hinchables ubicados entre el miembro central de tracción y los tubos buffer, entre tubos buffer, entre el núcleo óptico y la cubierta y entre cubiertas si se trata de un cable con doble cubierta, debiendo cumplir en cualquier caso con la prueba de estanqueidad al agua establecida en el ítem esta especificación. Para el interior de los tubos buffer sólo se admitirá la alternativa de compuesto inundante.

Para los elementos de refuerzo externo, se admite el reemplazo del compuesto de relleno por soluciones secas compuestas de polvos hinchables y bloqueantes al agua, ó por hilados de aramida hinchables.

Las cintas, hilos, o polvos, no deberán producir hidrógeno al descomponerse al entrar en contacto con el agua, por lo que deben ser tejidos o cadenas de polímeros sintéticos súper absorbentes.

Código de colores

La identificación de las fibras y de los tubos o unidades de protección, se hará en base al código de colores de la tabla siguiente, de acuerdo con la norma EIA/TIA-598.

Posición	Color
1	Azul
2	Anaranjado
3	Verde
4	Marrón
5	Gris
6	Blanco
7	Rojo
8	Negro
9	Amarillo
10	Violeta
11	Rosa
12	Turquesa

Los colores adoptados para cada tubo o unidad y para cada una de las fibras dentro de las unidades deberán ser de tonalidades diferentes y



de fácil reconocimiento. La coloración aplicada a las fibras no deberá resultar degradada cuando se empleen elementos de limpieza normalmente recomendados por el fabricante del cable.

Acondicionamiento

Se requiere que el cable sea acondicionado sobre bobinas con una longitud de acuerdo a lo siguiente como norma general:

- Longitud de cable en bobina nominal 4000m
- Tolerancia en menos 0%
- Tolerancia en más 2%
- Longitudes especiales podrán ser solicitadas por ADIF S.E. de hasta 6000m.

Sobre la cubierta externa y a intervalos de 1m, se marcará en forma indeleble y de tal forma que ofrezca suficiente resistencia a la abrasión mecánica, preferentemente grabado y pintado de color blanco las siguientes inscripciones:

- ADIF S.E.
- Código de cable del fabricante
- Código de identificación de la Bobina
- Marcación secuencial en metros, comenzando de cero en cada bobina
- Cantidad y tipo de fibras
- Nombre del fabricante
- Año de fabricación

10.6.1.2.2.5.2.- Cables Subterráneos de Fibra

Óptica sin armadura:

Se mantienen las mismas características relativas al apartado "10.6.1.2.2.5.- Cables de Fibra Óptica" con relación a lo que sigue:

- Unidad central óptica.
- Elemento central de tracción.
- Protección secundaria.
- Características del núcleo óptico.
- Cantidad de fibras por tubo.
- Refuerzo.
- Material bloqueante del agua.
- Código de colores
- Acondicionamiento.

Cubierta externa

Sobre las aramiditas, se aplicará una cubierta externa de polietileno de media densidad de color negro de las siguientes características:

Polietileno tipo ASTM D1248 Tipo II Clase C, Categoría 4 o 5 Grado J4.-



El aditivo de negro de humo será conforme a la designación N110 en ASTM D1765 con un contenido del 2,6 +/- 0,25% en peso.

El coeficiente de absorción de la luz será como mínimo 400 medido a una longitud de onda de 375nm y de acuerdo a la Norma ASTM D3349.-

Espesor de la cubierta valor promedio de 2,0mm

El espesor mínimo absoluto no menor a 1,8mm

Hilos de rasgado

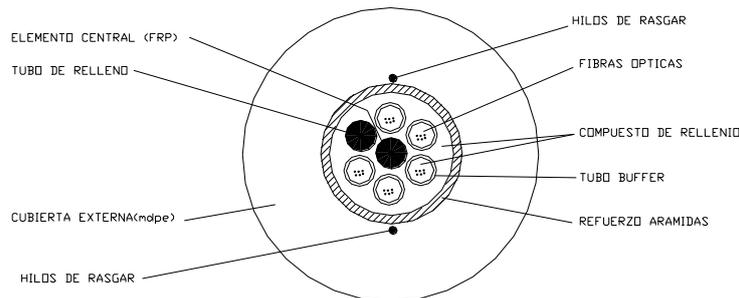
Se proveerán cordones de rasgado fácilmente distinguibles y ubicados 180 grados entre sí debajo de la cubierta externa a los efectos de facilitar la apertura de la cubierta durante las tareas de preparación de un empalme.

Los mismos deberán ser capaces de abrir un largo de por lo menos 5m de la estructura cubierta/armadura sin romperse.

Los cordones de rasgado deberán ser de materiales no higroscópicos, dieléctricos y continuos en toda la longitud del cable.

Estructura del cable

En la figura a continuación se esquematiza un corte transversal del cable tipo Loose Tube sin armadura:

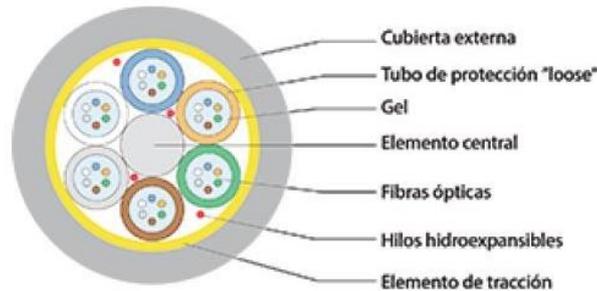


CORTE TRANSVERSAL DE UN CABLE OPTICO
TIPO LOOSE TUBE SIN ARMADURA

10.6.1.2.2.5.3.- Cables Aéreos autoportado

ADSS tipo KP:

El cable debe ser proyectado para instalaciones aéreas auto-soportadas, con vanos de hasta 120m. Debe ser totalmente dieléctrico, con fibras ópticas Single Mode revestidas en acrilato, dispuestas en tubos holgados rellenos con compuestos hidrófugos y reunidos alrededor de un elemento central, conformando el núcleo, protegido frente al ingreso y propagación de humedad por hilos hidroexpansibles. Sobre el núcleo son aplicados hilos de aramida como refuerzo, una cubierta externa de polietileno negro resistente a los rayos UV e intemperie, con hilos de rasgado.



Normas Aplicables

- ITU-T G.652.D Characteristics of a Single-Mode Optical Fiber and Cable.
- EIA / TIA 598 Optical Fibre Cable Coding.
- IEC 60794-1 Optical Fibre Cables - Generic Specification.

Características Constructivas del Cable

El elemento central deberá ser del tipo varilla dieléctrica de fibra de vidrio reforzado (FRP). Las fibras ópticas del tipo monomodo descritas anteriormente. Los tubos serán PBT tipo loose, rellenos con gel de petróleo como protección contra el ingreso y propagación de agua. Cada uno deberá contener 12 fibras ópticas. Se utilizarán tubos compactos como relleno, de polietileno de alta densidad.

Fibra/Tubo	Color
01	Azul
02	Naranja
03	Verde
04	Marrón
05	Gris
06	Blanco
07	Rojo
08	Negro
09	Amarillo
10	Violeta
11	Rosa
12	Turquesa

Los tubos y rellenos están reunidos en torsión SZ alrededor del elemento central, formando el núcleo del cable. El mismo será de tipo seco, con protección contra la humedad mediante hilos hidro expansibles.

El elemento de tracción deberán ser hilos de aramida. La cubierta externa debe ser de polietileno negro de media densidad, resistente a los rayos UV e intemperie, con hilos de rasgado.



Característica	Solicitado
Nº. de Fibras	48
FO / Tubo	12
Espesor de cubierta externa nominal [mm]	1,5
Diámetro [mm]	12
Peso neto [kg/km]	120
Carga Máxima de Operación [kN]	3,5
Compresión [N/cm]	220
Temperaturas de Operación [°C]	-20 a +70
Radio mínimo de curvatura [mm] (durante la instalación)	20 x Ø Cable
Radio mínimo de curvatura [mm] (después de la instalación)	10 x Ø Cable
Velocidad máxima del viento [km/h]	120
Manguito de hielo [mm]	0
Temperatura [°C]	10
Flecha mínima de instalación [%]	1,5

Marcado de la Cubierta Externa del Cable

El cable se identificará con tinta blanca o amarilla que sea resistente al agua y a la abrasión. El cable se identificará a intervalos equidistantes no superiores a 1 metro con los siguientes campos:

- Fabricante del cable.
- Año de fabricación.
- Denominación del cable, con el número de fibras.
- Marcación métrica secuencial.
- Propietario del cable

Herrajes de instalación:

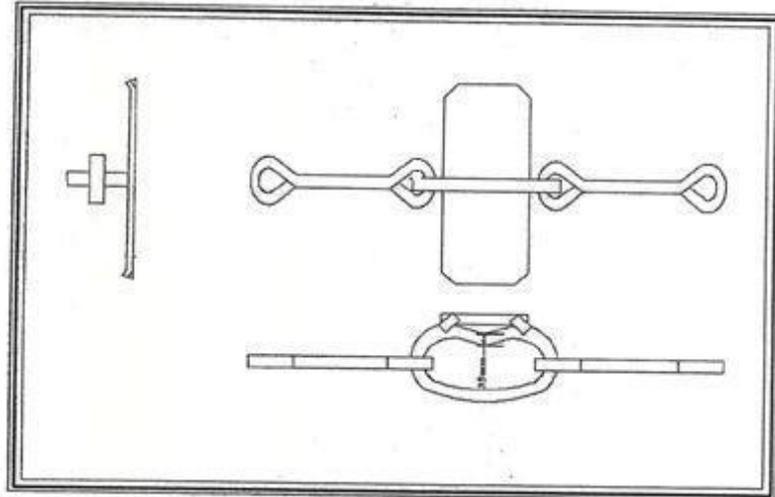
Herraje Tipo A:



El herraje tipo A o herraje terminal se utiliza en el inicio o fin de un enlace, en los cambios de dirección de la ruta, en tramos mayores o iguales a 90 metros y después de dos herrajes B consecutivos.

Debe estar constituido de lo siguiente:

- Herraje básico terminal para poste, que debe incluir el material de sujeción.
- Varillas de extensión.

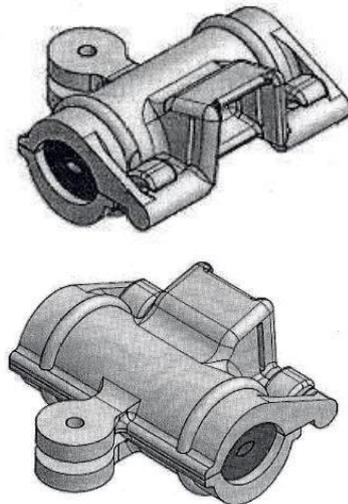


Herraje Tipo B:

El herraje tipo B o herraje de paso se utiliza en tramos rectos de la ruta para distancias menores de 90 metros.

Debe estar constituido por lo siguiente:

- Herraje básico de soporte, que incluye el material de sujeción al poste.
- Elemento de soporte del cable de forma cilíndrica, mismo que en su interior tiene material antideslizante para evitar que la fibra resbale.



Preformado Para Fibra Óptica Adss:

Son utilizados para sostener la fibra óptica tipo ADSS en el Herraje tipo A a través de un guardacabo especial llamado Thimble Clevis (protege la zona del lazo de la retención), hay que tener en cuenta que los preformados no sean de tipo eléctrico pues no brindan la misma sujeción al cable y pueden dañarlo.

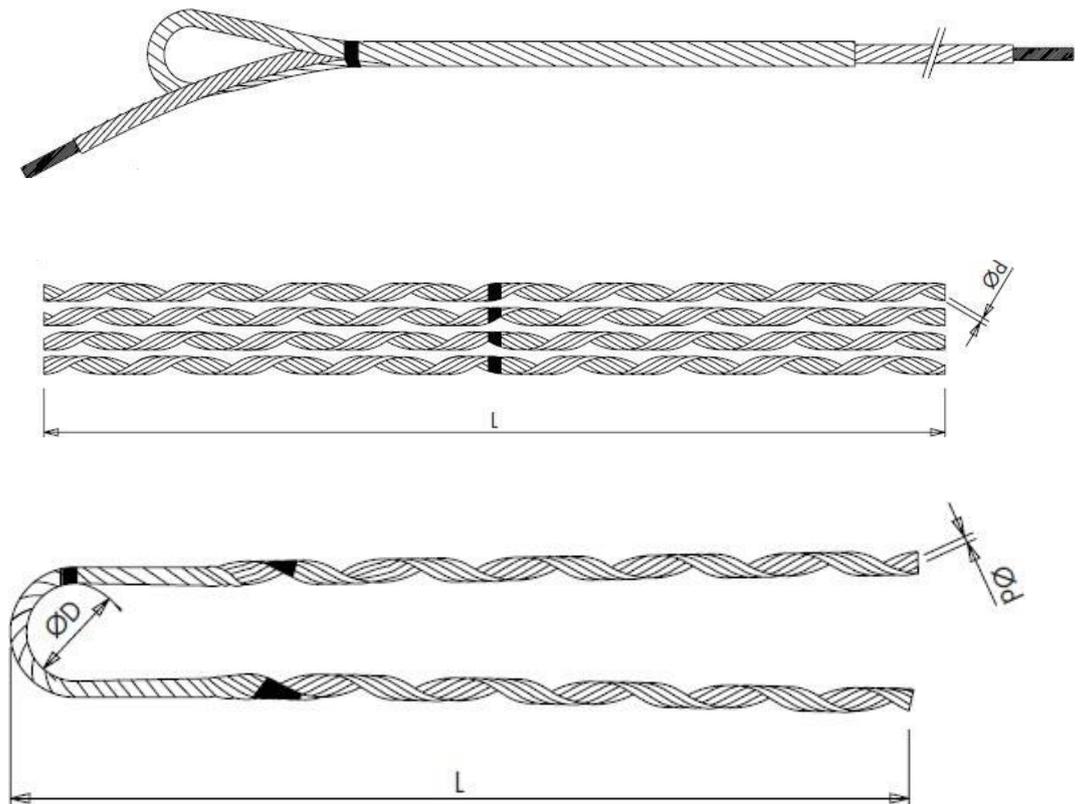


Las varillas que componen los conjuntos preformados están repasadas en sus extremos para evitar daños en el montaje y al cable que van a soportar. Todas las retenciones de anclaje y empalmes de protección llevan en su interior un material antideslizante, para evitar que el cable resbale o se deslice.

El número de varillas, su diámetro, longitud y color de identificación, permiten reconocer el accesorio.

Para la identificación del preformado se deberá indicar el material con el que están fabricados, por ejemplo AL (Aleación Aluminio), seguidas de las letras F.O.(Fibra Óptica), seguidas de los números que indican el diámetro para el cual está fabricado el preformado. Cada preformado tiene una gama de diámetro de aplicación.

Además del color de identificación en las retenciones de anclaje (preformados) o marcas, indican la zona de cruce donde debe iniciarse el montaje del preformado sobre el cable.



Thimble Clevis

El thimble clevis es una especie de guardacabos mediante el cual se engancha el preformado al brazo extensor del herraje de retención y debe ser utilizado siempre que sea necesario un preformado en la instalación.



Cruceta De Reservas:

La cruceta permite el almacenamiento de la reserva técnica del cable ADSS a lo largo del enlace de fibra óptica, de forma que la acomodación de la red proteja al cable.

Su posicionamiento en el poste o torre se realiza a través del soporte de fijación (a compresión), que tiene como concepto adaptarse a las diversas situaciones que se presentan en la postación durante la instalación.

En el conjunto permite almacenar el excedente de cable ADSS y la mufa de empalme evitando que esta quede en la línea aérea soportada por el cable a mitad del vano.

Amarras Plásticas:

Sirven para sujetar el cable de fibra óptica en las reservas en poste o pozo y dependiendo de la necesidad pueden ser desde 10 hasta 50 cm, son auto-ajustables, son auto extingüibles, resistentes a diferentes condiciones climáticas, resistente a la radiación y a la luz ultravioleta.

Herraje Tipo Brazo Farol

El herraje tipo brazo farol puede medir desde 50 cm., hasta 1,50 m., se lo utiliza para retirar el cable de posibles obstáculos en la ruta, como peñas por ejemplo ó en rutas en las cuales los postes no se encuentren alineados y sea complicada la instalación del cable. Dependiendo de la dirección del cable y de la tensión a ser soportada por el herraje se suelda un herraje tipo A o tipo B (para fibra óptica tipo ADSS) al brazo farol.

10.6.1.2.2.6.- Cajas de Empalme para FO.

10.6.1.2.2.6.1.- Caja de Empalme para FO tipo botella. Capacidad hasta 144 empalmes:

Las cajas de empalme serán tipo Domo, de primera marca reconocida en el mercado con representación en el país. Será apta para vías subterráneas y con capacidad para hasta 144 fibras, acomodadas en bandejas con capacidad de 24 empalmes. Configuración tipo "topo" y sistema de sellado mecánico.



Sus bandejas podrán acomodar empalmes, splitters o fibras desnudas con un radio mínimo de curvatura de hasta 30mm. Tendrán guías que permitan el cambio de fibras, en caso que sea necesario.

Su estructura permitirá el anclaje de los cables, ya sea por los elementos de sustentación, o por la capa del cable. Tendrá una conexión de puesta a tierra para su estructura metálica.

Posibilitará hacer derivación, terminación o sangrado de cables ópticos con entrada oval para cable con diámetros variando de 10 hasta 17,5 mm y hasta 4 portas redondas de derivación de cables ópticos con diámetros de 5 hasta 17,5 mm.

La caja se proveerá con todos los accesorios para cierre de las puertas no utilizadas y permitirá la ejecución de reentradas de cables, sin la necesidad de materiales o herramientas adicionales.

El sistema de cierre de la misma, será del tipo mecánico, debe garantizar un grado de protección IP68, y deberá poder trabajar en un rango de temperatura de -25°C a +75°C



- Cierre con O'ring;
- Posibilidad de cierre con candado;
- Permitir la re-entrada de los cables;
- Bandejas organizadoras de empalmes rebatibles con inclinación de 60° y extraíbles individualmente;
- Posee bandeja para reserva de fibras con tubo "loose" hasta 6 con longitud de 150cm;
- Las bandejas tienen tapas de material translucido;
- Sistema de acomodación: áreas separadas para almacenar, encaminar, proteger y "transportar" las fibras;
- Montaje facilitado debido al sistema de cierre mecánico.
- Permite el uso de splitter NC/NC y WDM pasivo NC/NC.

10.6.1.2.2.7.- Postación.

10.6.1.2.2.7.1.- Postación de Eucalipto:

Serán utilizados como soporte de líneas eléctricas aéreas o tendidos de FO, por consiguiente, deberán resistir los esfuerzos derivados del tiro de los conductores, el peso de éstos, los accesorios, y la acción del viento sobre los mismos y sobre los elementos que lo soportan.

Los postes responderán a las normas IRAM 9501, IRAM 9502, IRAM 9508, IRAM 9511, IRAM 9512, IRAM 9513, IRAM 9530, IRAM 9531, IRAM 9532, IRAM 9588 y IRAM 9593.

La temperatura ambiente puede variar entre -10°C y 45°C, la humedad relativa del aire puede alcanzar valores de saturación. Como serán



instalados a la intemperie y empotrados directamente en el terreno estarán sometidos a las condiciones meteorológicas imperantes indicadas, a la presencia de agua y al ataque de insectos y hongos.

Los postes tendrán la cima cortada a 45° del plano perpendicular al eje longitudinal del poste con una tolerancia de +/- 3°. La base del poste se cortará en plano perpendicular al eje longitudinal. Los postes impregnados a inspeccionar deberán estar secos al tacto.

Todos los postes llevarán una chapa metálica inalterable a los agentes atmosféricos y a los impregnantes utilizados; colocada a 4 m de la base, con la siguiente información grabada a golpes:

- Las siglas "XXX"
- La palabra "eucalipto"
- N° de Orden de Provisión
- Año de provisión
- Nombre del fabricante o razón social
- Tipo de preservador

La chapa deberá estar fijada firmemente al poste mediante (como mínimo) dos clavos o tornillos, cincados.

Las dimensiones y cargas resistidas mínimas serán las determinadas según norma IRAM 9531, serán las siguientes:

LONGITUD (m)			DIÁMETRO EN LA CIMA (cm)									
TOTAL	UTIL	EMPOT	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
			CARGAS ADMISIBLES MÍNIMAS (daN)									
7,50	6,15	1,35	350	425	500	625	750	875	-	-	-	-
8	6,60	1,40	350	425	500	600	725	850	-	-	-	-
9	7,50	1,50	325	400	500	600	700	825	-	-	-	-
10	8,40	1,60	325	400	475	575	675	800	875	1050	1175	1325
11	9,30	1,70	325	400	475	575	650	750	850	975	1100	1250
12	10,20	1,80	300	400	475	550	625	725	825	950	1075	1225
13	11,10	1,90	-	375	450	525	600	700	800	925	1050	1175
14	12,00	2,00	-	375	450	525	600	700	800	875	1025	1150
15	12,90	2,10	-	375	425	500	600	675	775	850	1000	1125
16	13,80	2,20	-	375	425	500	600	675	775	850	1000	1125

Las tolerancias en las longitudes serán: +10 cm y -5 cm. La sección de empotramiento será ubicada a la distancia que se indica en la tabla a partir de la base del poste. La conicidad será la que fija la norma IRAM 9530.

Los postes impregnados deberán tener como máximo un 25% de humedad media en el momento de la inspección. Al iniciar la impregnación de postes tendrán una humedad del 30%, medida a 25 mm de profundidad de la albura, valor óptimo para permitir la penetración del antiséptico antes de que se haya



iniciado la contracción volumétrica de la madera.

Solamente se acepta como método de impregnación el de vacío-presión.

Antisépticos impregnantes: Creosota según norma IRAM 9512 y 9593. No se aceptará el uso del pentaclorofenol o algunos de sus derivados como preservador de la madera.

Retención y penetración: Retención promedio del antiséptico (mínimo admisible) según norma IRAM 9513 serán las indicadas en la tabla siguiente.

Preservador	Retención mínima promedio (kg/m ³ de albura seca)	
Creosota	Tarugos	Tortas
	153	170

Penetración del antiséptico según norma IRAM 9513 (en función del antiséptico).

10.6.1.2.2.8.- Instalación de Alarma de Intrusión:

En todas las estaciones se instalará un sistema de alarma de intrusión. Corresponde al sistema integral para la cobertura de todos los espacios de uso operativo ubicados dentro del cuadro de estación.

Se instalará un sistema de alarma cableado fono lumínico compuesto por detectores de movimiento, detectores de apertura de en aberturas y sirenas (una en el interior de los locales y otra en el exterior). Se implementará en Boleterías, Oficinas, Locales Operativos y donde exista edificios preexistentes de estación (históricos) con acceso cerrado al público en horario nocturno. La sirena exterior deberá quedar protegida con una jaula anti-vandálica construida con perfiles ángulos de 1"1/2 y malla SHULMAN - MD Pesado 270-16-20 - 4,20 kg/m² o similar. Estas alarmas quedarán activadas durante el período de tiempo en que la boletería no opere. La Contratista deberá presentar diversas propuestas ante la Inspección de Obra, las cuales serán debidamente aprobadas para su ejecución.

En cada posición de venta de pasajes, se deberá instalar un botón antipático conectado a este sistema.

10.6.1.2.2.9.- Movimiento de Rack Existente:

Se deberá trasladar el rack de datos existente a su nueva ubicación, indicada en el "Artículo 2.- Memoria Descriptiva".

Esta tarea incluye la posibilidad de un primer traslado a un local provisorio, durante la ejecución de la obra, y luego a su local definitivo.

Se acordará con la operadora ferroviaria las ventanas de trabajo oportunas para estas tareas. Todos los sistemas preexistentes deben quedar operativos sin excepción.

10.6.1.2.2.10.- Reinstalación en ductos del cableado existente en Postes Telegráficos:

Los cables existentes en los postes telegráficos se deberán tender nuevamente en el bajo anden destinado a los datos.



Los cables son:

- Cable telefónico autoportado de 10 pares.
- Cable telefónico autoportado de 20 pares.
- Cable FTP AWG23 cat.6.
- FO 48 fibras.

En el poste de retención se hará la transición a tendido subterráneo, para lo que se instalarán adosados a él caños verticales de 50mm galvanizados, hasta una caja mismo material enterrada al pie del mismo, la caja se vinculará con la última cámara de datos bajo andén, mediante un tritubo PEAD de 40mm.

Los cables multipares deberán llegar a la nueva sala de telecomunicaciones, finalizarán en regletas telefónicas a instalar tipo Siemon de 10 y 20 pares respectivamente.

El cable FTP está destinado al teléfono de las puntas de andén. El cable debe llegar a la nueva ubicación de los teléfonos de ambos andenes.

El cable de fibra óptica deberá ser reemplazado a partir de dicho poste, por uno de 48 fibras apto para ductos bajo tierra (antirroedor) (especificaciones en apartado 10.6.1.2.2.6), El empalme a utilizar está descrito en punto 10.6.1.2.2.6. Dicho cable deberá llegar y ser conectorizado en el ODF del rack existente que se trasladó a la nueva sala de telecomunicaciones.

En caso de que los cables no sean suficientemente largos para llegar a su destino se deberá instalar un gabinete IP65 con regletas telefónicas, en donde se realizará el empalme de los cables.

10.6.1.2.2.11.- Recableado cables telefonía de estación

Se deberá reemplazar el tendido de la derivación del cable telefónico troncal a la estación que actualmente cruza en forma aérea la vía descendente, para acceder a la boletería desde la postación existente. Dicho cruce deberá canalizarse mediante cajas y cañeros adosadas al puente vehicular existente de acuerdo a lo indicado en la documentación gráfica adjunta. El cable troncal deberá ser intervenido a la altura del puente, mediante una sangría para conectar en derivación un cable de 50 pares que llegará a la sala de telecomunicaciones de la estación dentro de los citados cañeros. Como terminación del cable de derivación, se instalará una regleta tipo Siemon de 50 pares. El empalme de derivación se protegerá con una caja de empalme mecánica estanca y resistente a los rayos UV. La misma podrá estar sujeta al puente. El detalle de los hilos a derivar será informado por la inspección de obra.

El teléfono existente del sistema SEAL (indicados en la documentación gráfica) deberá ser recableados a través de las nuevas canalizaciones para datos, hasta la citada regleta a instalar en la Sala de Telecomunicaciones mediante un cable FTP Cat.6 descrito en el ítem 10.6.1.2.2.1.1 del Anexo IV.



10.6.1.2.3.- INSTALACIONES DE CCTV

10.6.1.2.3.0.- Generalidades

Se instalará un Sistema de CCTV completo (Cámaras IP, NVR, monitor) para cubrir la totalidad de las instalaciones de la Estación que se intervendrán de acuerdo al alcance del presente pliego, todo de acuerdo al documento eléctrico, y a los requerimientos detallados para este sistema en la sección Especificaciones del presente pliego. El sistema debe quedar preparado para una fácil ampliación de cobertura. En principio, los Switches, los Racks y UPS necesarios estarán contemplados dentro del sistema de Datos del presente pliego (ya que se compartirán entre ambos sistemas), en caso de ser necesario, se deberán proveer el equipamiento adicional. Se deberán realizar todas las canalizaciones y cableados (hasta el Switch más cercano) necesarios para el correcto funcionamiento del sistema, esto incluye cableado de datos FTP y eléctricos de alimentación de equipos, debiendo cumplir lo especificado en los apartados 10.6.1.1.3 y 10.6.1.2.2.1. Todas las señales deben llegar finalmente al Switch Principal (Core) a instalar en el nuevo "Rack Principal" a instalar. La solución de CCTV a implementar deberá cumplir con el estándar y compatibilidad ONVIF, cámaras IP y NVRs, y todos los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento del sistema. Deberá permitir el enlace con un sistema centralizado de monitoreo. Los tipos de cámaras a instalar dependerán en general del lugar a cubrir de acuerdo al siguiente detalle:

- Interiores, semicubiertos y túneles: Cámara IP Domo antivandálica (ver especificaciones en punto 10.6.1.2.3.3.1 del anexo IV).
- Zonas descubiertas de andenes: Cámara IP Bullet / IP Domo PTZ (ver especificaciones en puntos 10.6.1.2.3.3.2 y 10.6.1.2.3.3.3 respectivamente, en el anexo IV).

En general se deberá brindar cobertura a: andenes (lugares descubiertos y semicubiertos), accesos, módulos de molinetes, lugares de circulación dentro del predio de la estación, halles de distribución, sector exterior de ventanillas de boleterías, exterior de entrada a boletería, exterior de entrada a baños públicos, túneles, puentes y pasos a nivel. Los detalles de las posiciones recomendadas de instalación están indicados en el documento eléctrico adjunto.

Todo el nuevo equipamiento propuesto deberá quedar probado, funcionando y vinculado a instalaciones existentes.

10.6.1.2.3.1.- Tendidos de Circuitos para cámaras CCTV

10.6.1.2.3.1.1.- Cable FTP AWG23 Cat.6.

Corresponden las mismas especificaciones del apartado "10.6.1.2.2.0.- Generalidades"

Se deberán instalar, canalizar y cablear la totalidad de las bocas de datos en oficinas y las bocas de datos para la totalidad de las pantallas de



información al pasajero, ubicadas en refugios de andenes y accesos semicubiertos, las posiciones recomendadas de las mismas están indicadas en los documentos eléctricos adjuntos. De la misma forma se deberán canalizar y cablear la totalidad de las bocas de datos de los Molinetes, de acuerdo a lo indicado en los documentos gráficos eléctricos.

10.6.1.2.2.1.- Tendidos de Circuitos para Sistema de Datos p/Pantallas y Molinete.”.

10.6.1.2.3.2.- Sistema de Grabación NVR - c/ discos rígidos.

10.6.1.2.3.2.1.- Grabador NVR 4K - 32/64 canales.

El equipo será tipo " NVR-32/64-4KS2", donde la cantidad de canales (32 o 64) dependerá de la cantidad de cámaras utilizadas en la estación (indicado en el alcance de las obras), con capacidad mínima para 30 días de almacenamiento. Deberá ser de marca líder en el mercado con presencia en el país, que garantice la asistencia técnica y la provisión de repuestos, las características principales del mismo serán:

Compatible con Milestone XProtect Professional (el equipo debe figurar en la web de Milestone o contar con la certificación escrita).

- El número de licencias usadas por Milestone para la visualización de los 16/32 canales, será de una (1) licencia.
- Procesador principal Procesador integrado de cuatro núcleos.
- Sistema operativo Embedded LINUX Audio y Video.
- Entrada de cámara IP 32/64 canales
- Entrada bidireccional Talk 1 Canal, Salida de 2 canales, Pantalla RCA.
- Interfaz 2 HDMI, 2 VGA.
- Resolución:
 - HDMI1: 3840 a 2160, 1920 a 1080, 1280 a 1024, 1280 a 720, 1024 a 768
 - VGA1:1920 a 1080, 1280 a 1024, 1280 a 720 , 1024 a 1080, 1280 a 1024, 1280 a 720 ,1024 a 1080 1280 a 1024, 1280 a 1280 a 12720 , 1280 a 720 , 720 , 720 , 1024 a7778
 - HDMI2/VGA2: 1920 a 1080
- Capacidad de decodificación 4-ch@8MP (30fps), 16-ch@1080P (30fps).
- Pantalla: multipantalla
 - 1a pantalla: 16CH: 1/4/8/9/16 32CH:





1/4/8/9/16/25/36 64CH:

1/4/8/9/16/25/36/64

- 2a pantalla: 1/4/8/9/16 Título de la cámara, hora, OSD Bloqueo de cámara, Detección de movimiento, grabación de grabación
- Compresión Smart H.265+/H.265/Smart H.264+/H.264/MJPEG Resolución 12MP, 8MP, 6MP, 5MP, 4MP, 3MP, 1080P, 1.3MP, 720P, D1 etc.
- Velocidad de bits 16Kbps a 20Mbps por canal Modo de grabación Manual, Programación (Regular, MD (Detección de movimiento) , Alarma, IVS), Intervalo de grabación de detención 1 a 120 min (predeterminado: 60 min), Pre-grabación: 1 a 30 seg, Post-grabación: detección de vídeo de 100 s y grabación de eventos de disparo de alarma, PTZ, recorrido, salida de alarma, video push, correo electrónico, instantánea, zumbador y detección de pantalla, detección de vídeo, detección de movimiento de vídeo, zonas MD: 396 (22) , Pérdida de vídeo y manipulación.
- Entrada de alarma 16 Canales.
- Salida de relé Reproducción de 6 canales y reproducción de sincronización de copia de seguridad 1/4/9/16 Tiempo de modo de búsqueda /Fecha, Alarma, MD y Búsqueda exacta (precisa a segunda).
- Función de reproducción.
 - Reproducir, Pausar, Detener, Rebobinar, Reproducción rápida, Reproducción lenta, Siguiente archivo, Archivo anterior, Cámara siguiente, Cámara anterior, Pantalla completa, Selección de copia de seguridad, Zoom digital.
- Modo de copia de seguridad Dispositivo USB/Red/Dispositivo eSATA Soporte de terceros.
- Soporte de terceros.
 - Arecont Vision, Airlive, AXIS, Canon, Dynacolor, JVC, LG, Panasonic, Pelco, PSIA, Samsung, Sanyo, Sony, Watchnet y más



- Interfaz de red 2 puertos RJ-45 (10/100/1000Mbps) Trabajo independiente o conjunto.
- PoE N/A.
- Función de red.
 - HTTP, HTTPS, TCP/IP, IPv4/IPv6, UPnP, SNMP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, filtro IP, PPPoE, DDNS, FTP, servidor de alarma, búsqueda IP (soporte Dahua cámara IP, DVR, NVS, etc.), P2P máximo. Acceso de usuarios 128 usuarios
- Teléfono inteligente iPhone, iPad, Android
- Interoperabilidad ONVIF 2.4, SDK, Almacenamiento CGI.
- Disco duro interno: 4 puertos SATA III, capacidad de hasta 10 TB para cada disco duro.
- Interfaz auxiliar eSATA 1 eSATA.
- Puertos USB 3 USB (2 USB traseros 3.0 , 1 USB frontal 2.0).
- RS232 1 Puerto, para Comunicación de PC y Teclado.
- RS485 1 Puerto, para PTZ Control Eléctrico.
- Fuente de alimentación Individual, AC100V a 240V, 50 a 60 Hz.
- Consumo de energía <16.7W (sin disco duro).
- Ventilador inteligente, con ajuste automático de velocidad según ambiente.
- Condiciones de funcionamiento -10oC a +55oC (+14oF a +131oC), 86oC a +55oC (+14oF a +131oF), 86 a 106kpa.
- Condiciones de almacenamiento -20oC a +70oC (-4oF a +158oF), 0 a 90% de humedad relativa Dimensiones de construcción 1,5U, 440 mm x 411,2 mm x 76 mm; (17,3" x 16,2" x 3,0").
- Peso neto 4,3 kg (9,5 lb) (sin disco duro).
- Peso bruto 7kg (15,4 lb) (sin disco duro).
- Certificaciones montadas en rack de instalación.
- CE EN55022, EN55024, EN50130-4, EN60950-1.
- FCC Parte 15 Subparte B, ANSI C63.4-2014



- UL 60950-1.

10.6.1.2.3.2.2.- Discos para almacenamiento de imágenes – SATA 8TB.

El almacenamiento no tendrá que ser inferior a 30 días. Cada NVR debe contar como mínimo con la instalación de dos/tres discos de las siguientes características:

- Línea específica para sistemas de video vigilancia
- Capacidad mínima: 8 TB por cada disco o más de acuerdo al requerimiento de almacenamiento.
- Interfaz: SATA III (6Gb/s)
- Tamaño del búfer: 64MB
- Formato: 3.5"
- Velocidad de rotación 5400 RPM (nominal)
- Garantía de fábrica de TRES (3) años.

10.6.1.2.3.3.- Sistema de Cámaras CCTV.

Al ser el sistema de video vigilancia del tipo integral e interconectado, las cámaras a incorporar deberán ser del mismo fabricante que las instaladas actualmente en el resto de las estaciones, y de esta forma garantizar el 100% de compatibilidad y prestaciones.

Todas las cámaras se proveerán con sus correspondientes accesorios de montaje originales.

10.6.1.2.3.3.1.- Cámaras IP fijas tipo DOMO varifocales motorizadas 4 MP.

A continuación, se indican sus principales características y una imagen a modo ilustrativo:



Característica	Solicitado
Cámara	
Sensor de imagen	CMOS 1/3" 4 Mp escaneo progresivo
Píxeles efectivos	2688 (H) x 1520 (V)
RAM/ROM	512 Mb/32 Mb
Sistema de escaneo	Progresivo
Velocidad del obturador electrónico	Automático/Manual, 1/3 (4)~1/100000 seg



Característica		Solicitado		
Iluminación mínima		0,03 Lux/F1.4 (Color, 1/3 seg, 30 IRE) 0,3 Lux/F1.4 (Color, 1/30 seg, 30 IRE) 0 Lux/F1.4 (con IR encendidos)		
Relación señal/Ruido		Más de 50 dB		
Salida de video		N/D		
Distancia de Infrarrojo		Hasta 50 m (164 ft)		
Control de encendido/apagado de infrarrojos		Automático/Manual		
Cantidad de LEDs infrarrojos		3		
Lente				
Tipo de lente		Motorizado / Auto Iris (DC)		
Tipo de montaje		En la placa		
Distancia focal		2.7 mm ~ 12 mm		
Apertura máxima		F1.4		
Ángulo de visión		H: 100°~35° , V: 54°~20°		
Zoom óptico		x4		
Control de foco		Motorizado		
Distancia focal mínima		0,3 m		
Distancia DORI				
*Nota: La distancia DORI es una "aproximación general" de la distancia en la que es más sencillo determinar con precisión un objeto en base a la cámara determinada. La distancia DORI será calculada en base a la especificación del sensor y resultados de pruebas de laboratorio, de acuerdo a las normas EN 62676-4 las cuales definen el criterio correcto para Detectar, Observar, Reconocer e Identificar un objeto.				
Lente	Detección	Observación	Reconocimiento	Identificación
W	68 m (223 ft)	27 m (89 ft)	14 m (46 ft)	7 m (23 ft)
T	192 m (630 ft)	77 m (253 ft)	39 m (128 ft)	19 m (62 ft)
Pan/Tilt/Rotación				
Rango de Pan/Tilt/Rotación		Pan: 0°~355°; Tilt: 0°~65°; Rotación: 0°~355°		
Inteligencia				
IVS (opcional)		Cable trampa, Intrusión, objeto abandonado/faltante		
Funciones inteligentes avanzadas		Detección de rostro		
Video				
Compresión		H.265+/H.265/H.264+/H.264		
Capacidad de streaming		3 streams		
Resolución		4 Mp (2688 x 1520) / 3 Mp (2304 x 1296) / 1080P (1920 x 1080) / 1.3 Mp (1280 x 960) / 720P (1280 x 720) / D1 (704 x 576/704 x 480) / VGA (640 x 480) / CIF (352 x 288 / 352 x 240)		
Imágenes por segundo	Stream principal	4 Mp (1~25/30 cps)		
	Stream secundario 1	D1 (1 ~ 25/30 cps)		
	Stream secundario 2	720P (1 ~ 25/30 cps)		
Control de bit rate		CBR/VBR		



Característica	Solicitado
Bit rate	H.264: 24~10240 Kbps / H.265: 14~9984 Kbps
Día/Noche	Automático (ICR) / Color / B/N
Compensación de luz posterior	BLC / HLC / WDR (120 dB)
Balance de blanco	Automático, Natural, Luz de calle, Exteriores, Manual
Control de ganancia	Automático / Manual
Reducción de ruido	DNR 3D
Detección de movimiento	Encendido/Apagado (4 zonas rectangulares)
Región de interés	Encendido/Apagado (4 zonas)
EIS (Estabilizador de imagen electrónico)	N/D
Infrarrojos inteligentes	Soportado
Desempañador	N/D
Zoom digital	X16
Volteo de imagen	0°/90°/180°/270°
Espejo	Encendido/Apagado
Máscara de privacidad	Encendido/Apagado (4 áreas rectangulares)
Audio	
Compresión	G.711a/ G.711Mu/ AAC/ G.726
Red	
Ethernet	RJ-45 (10/100 Base-T)
Protocolo	HTTP; HTTPS; TCP; ARP; RTSP; RTP; UDP; SMTP; FTP; DHCP; DNS; DDNS; PPPOE; IPv4/v6; QoS; UPnP; NTP; Bonjour; 802.1x; Multicast; ICMP; IGMP; SNMP
Interoperabilidad	ONVIF, PSIA, CGI
Método de streaming	Unicast / Multicast
Acceso máximo de usuarios	10 usuarios / 20 usuarios
Almacenamiento	NAS / PC local para grabación inmediata / Tarjeta mirco SD de 128 Gb
Visor web	IE, Chrome, Firefox, Safari
Software de gestión	Smart PSS, DSS, Easy4ip
Teléfono inteligente	IOS, Android
Certificaciones	
Certificaciones	CE (EN 60950:2000) / UL:UL60950-1 / FCC: FCC parte 15 subparte B
Interface	
Interface de video	1 puerto (sólo para ajuste)
Interface de audio	1 canal de entrada / 1 canal de salida
RS485	N/D
Alarma	1 canal de entrada 5 VCC 5 mA 1 canal de salida 12 VCC 300 mA
Características eléctricas	
Alimentación	12VCC, 24 VCA, PoE (802.3af) (Clase 0)
Consumo	< 12,5 W
Ambiente de trabajo	
Condiciones operativas	-30 °C ~ +60 °C (-22° F ~ +140° F) / menor que el 95% HR
Condiciones de almacenamiento	-30 °C ~ +60 °C (-22° F ~ +140° F) / menor que el 95% HR

Característica	Solicitado
Protección contra ingresos no deseados	IP67
Resistencia al vandalismo	IK10
Características físicas	
Carcasa	Metálica

10.6.1.2.3.3.2.- Cámaras IP fijas varifocales motorizadas 4 MP tipo Bullet.

A continuación, se indican sus principales características y una imagen a modo ilustrativo:



Características	Solicitado
Cámara	
Sensor de imagen	CMOS 1/3" 4 Mp escaneo progresivo
Píxeles efectivos	2688 (H) x 1520 (V)
RAM/ROM	512 Mb/32 Mb
Sistema de escaneo	Progresivo
Velocidad del obturador electrónico	Automático/Manual, 1/3 (4)~1/100000 seg
Iluminación mínima	0,03 Lux/F1.4 (Color, 1/3 seg, 30 IRE)
	0,3 Lux/F1.4 (Color, 1/30 seg, 30 IRE)
	0 Lux/F1.4 (con IR encendidos)
Relación señal/Ruido	Más de 50 dB
Salida de video	N/D
Distancia de Infrarrojo	Hasta 50 m (164 ft)
Control de encendido/apagado de infrarrojos	Automático/Manual
Cantidad de LEDs infrarrojos	4
Lente	
Tipo de lente	Motorizado/ Auto Iris (DC)
Tipo de montaje	En la palca
Distancia focal	2.7 mm ~ 12 mm
Apertura máxima	F1.4
Ángulo de visión	H: 100° ~ 35°, V: 54° ~ 20°
Zoom óptico	x4
Control de foco	Motorizado
Distancia focal mínima	0,3 m
Distancia DORI	
*Nota: La distancia DORI es una "aproximación general" de la distancia en la que es más sencillo determinar con precisión un objeto en base a la cámara determinada. La distancia DORI será calculada en base a la especificación del sensor y resultados de pruebas	



Características		Solicitado		
de laboratorio, de acuerdo a las normas EN 62676-4 las cuales definen el criterio correcto para Detectar, Observar, Reconocer e Identificar un objeto.				
Lente	Detección	Observación	Reconocimiento	Identificación
W	68 m (223 ft)	27 m (89 ft)	14 m (46 ft)	7 m (23 ft)
T	192 m (630 ft)	77 m (253 ft)	39 m (128 ft)	19 m (62 ft)
Inteligencia				
IVS		Cable trampa, Intrusión, objeto abandonado/faltante		
Funciones inteligentes avanzadas		Detección de rostro		
Video				
Compresión		H.265+/H.265/H.264+/H.264		
Capacidad de streaming		3 streams		
Resolución		4 Mp (2688 × 1520) / 3 Mp (2304 × 1296)/ 1080P (1920 × 1080) / 1.3 Mp (1280 × 960)/ 720P (1280 × 720) / D1 (704 × 576 / 704 × 480)/ VGA (640 × 480) / CIF (352 × 288 / 352 × 240)		
Imágenes por segundo	Stream principal	4 Mp (1~25/30 cps)		
	Stream secundario 1	D1 (1 ~ 25/30 cps)		
	Stream secundario 2	720P (1~25/30 cps)		
Control de bit rate		CBR/VBR		
Bit rate		H.264: 24 ~ 10240 Kbps / H.265: 14 ~ 9984 Kbps		
Día/Noche		Automático (ICR) / Color / B/N		
Compensación de luz posterior		BLC / HLC / WDR (120 dB)		
Balance de blanco		Automático, Natural, Luz de calle, Exteriores, Manual		
Control de ganancia		Automático / Manual		
Reducción de ruido		DNR 3D		
Detección de movimiento		Encendido/Apagado (4 zonas rectangulares)		
Región de interés		Encendido/Apagado (4 zonas)		
EIS (Estabilizador de imagen electrónico)		N/D		
Infrarrojos inteligentes		Soportado		
Desempañador		N/D		
Zoom digital		X16		
Volteo de imagen		0°/90°/180°/270°		
Espejo		Encendido/Apagado		
Máscara de privacidad		Encendido/Apagado (4 áreas rectangulares)		
Audio				
Compresión		G.711a/ G.711Mu/ AAC/ G.726		
Red				
Ethernet		RJ-45 (10/100 Base-T)		
Protocolo		HTTP; HTTPS; TCP; ARP; RTSP; RTP; UDP; SMTP; FTP; DHCP; DNS; DDNS; PPPOE; IPv4/v6; QoS; UPnP; NTP; Bonjour; 802.1x; Multicast; ICMP; IGMP; SNMP		
Interoperabilidad		ONVIF, PSIA, CGI		



Características	Solicitado
Método de streaming	Unicast / Multicast
Acceso máximo de usuarios	10 usuarios / 20 usuarios
Almacenamiento	NAS / PC local para grabación inmediata / Tarjeta mirco SD de 128 Gb
Visor web	IE, Chrome, Firefox, Safari
Software de gestión	Smart PSS, DSS, Easy4ip
Teléfono inteligente	IOS, Android
Certificaciones	
Certificaciones	CE (EN 60950:2000) / UL:UL60950-1 / FCC: FCC parte 15 subparte B
Interface	
Interface de video	1 puerto (solamente para ajuste)
Interface de audio	1 canal de entrada / 1 canal de salida
RS485	N/D
Alarma	2 canales de entrada 5 VCC 5 mA 1 canal de salida 12 VCC 300 mA
Características eléctricas	
Alimentación	12VCC, PoE (802.3af)(Class 0)
Consumo	< 15,5 W
Ambiente de trabajo	
Condiciones operativas	-30 °C ~ +60 °C (-22° F ~ +140° F) / menor que el 95% HR
Condiciones de almacenamiento	-30 °C ~ +60 °C (-22° F ~ +140° F) / menor que el 95% HR
Protección contra ingresos no deseados	IP67
Resistencia al vandalismo	N/D
Características físicas	
Carcasa	Metálica

10.6.1.2.3.3.3.- Cámaras IP 4 MP tipo

Domo PTZ.

A continuación, se indican sus principales características y una imagen a modo ilustrativo:





Características		Solicitado		
Cámara				
Sensor de imagen		CMOS de 1/3"		
Píxeles efectivos		2592(H) x 1520(V), 4Mp		
RAM/ROM		1024 Mb/128 Mb		
Velocidad del obturador electrónico		1/1s~1/300,000s		
Sistema de escaneo		Progresivo		
Iluminación mínima		Color: 0.05Lux@F1.6; 0 Lux@F1.6 (IR encendidos)		
Relación señal/Ruido		Más de 55 dB		
Distancia de Infrarrojo		Hasta 100 m (328 ft)		
Control de encendido/apagado de IR		Automático/Manual		
Leds infrarrojos		6		
Lente				
Distancia focal		4.5 mm ~ 135 mm		
Apertura máxima		F1.6 ~ F4.4		
Ángulo de visión		H: 60° ~ 2.2°		
Zoom óptico		X30		
Control de foco		Automático/Manual		
Distancia focal mínima		100 mm ~ 1000 mm		
Distancia DORI				
*Nota: La distancia DORI es una "aproximación general" de la distancia en la que es más sencillo determinar con precisión un objeto en base a la cámara determinada. La distancia DORI será calculada en base a la especificación del sensor y resultados de pruebas de laboratorio, de acuerdo a las normas EN 62676-4 las cuales definen el criterio correcto para Detectar, Observar, Reconocer e Identificar un objeto.				
Detección		Observación	Reconocimiento	Identificación
2.700 m (8,858 ft)		1.080 m (3,543 ft)	540 m (1,772 ft)	270 m (886 ft)
PTZ				
Rango de Pan/Tilt		Pan:0°~360°sinfin;Tilt:15°~90° vuelta automática 180°		
Control de velocidad manual		Pan: 0.1° ~300° /seg; Tilt: 0.1° ~120° /seg		
Velocidad de posicionamiento		Pan: 240° /seg; Tilt: 200° /seg		
Posicionamientos (presets)		300		
Modo PTZ		5 programas de posicionamiento, 8 rondas, Auto Pan, Auto escaneo		
Velocidad de restablecimiento		Distancia focal orientada a humanos / velocidad de adaptación		
Acción de encendido		Auto restablecimiento del PTZ y del estado previo del lente luego de una falla en la alimentación		
Movimiento libre		Activación de posicionamiento/Escaneo/Ronda/ Patrón si no hay ningún comando especificado durante un tiempo		
Protocolo		DH-SD, Pelco-P/D (Auto reconocimiento)		
Inteligencia				
Rastreo automático		Soportado		
IVS		Cable trampa, Intrusión, objeto abandonado/faltante, Detección de rostros		



Características		Solicitado
Video		
Compresión		H.265/H.264 / MJPEG
Capacidad de streaming		3 streams
Resolución		4 Mp (2592×1520)/3 Mp (2304×1296)/ 1080P (1920× 1080)/720P (1280×720)/ D1 (704×576/704×480)/ CIF (352×288/352×240)
Imágenes por segundo	Stream principal	4 Mp/3 Mp/1,3 Mp/720P (1~25/30 cps), 1080P (1~50/60 cps)
	Stream secundario 1	D1/CIF (1 ~ 25/30 cps)
	Stream secundario 2	1080P/1,3 Mp/ 720P (1 ~ 25/30 cps)
Control de bit rate		CBR/VBR
Bit rate		H.265/H.264: 448 Kbps ~ 8192 Kbps, MJpeg: 5120 Kbps ~10240 Kbps
Día/Noche		Auto (ICR) / Color / B/N
Compensación de luz posterior		BLC / HLC / DWDR (120 dB)
Balance de blanco		Automático, ATW, Interiores, Exteriores, Manual
Control de ganancia		Automático / Manual
Reducción de ruido		Ultra DNR (2D/3D)
Detección de movimiento		Soportado
Región de interés		Soportado
EIS (Estabilizador de imagen electrónico)		Soportado
Desempañador		Soportado
Zoom digital		X16
Volteo de imagen		180°
Máscara de privacidad		Hasta 24 áreas
Audio		
Compresión		G.711a / G.711Mu / AAC / G.722 / G.726 / G.729 / MPEG2-L2
Red		
Ethernet		RJ-45 (10/100 Base-T)
Protocolo		IPv4/IPv6,HTTP,HTTPS,SSL,TCP/IP, UDP, UPnP, ICMP,IGMP,SNMP,RTSP,RTP, SMTP, NTP,DHCP, DNS,PPPoE,DDNS,FTP, IP Filter,QoS,Bonjour,802.1x
Interoperabilidad		ONVIF, PSIA, CGI
Método de streaming		Unicast / Multicast
Acceso máximo de usuarios		20 usuarios
Almacenamiento externo		NAS (Network Attached Storage), PC local para grabación instantánea, Tarjeta micro SD de 128GB
Visor web		IE, Chrome, Firefox, Safari
Manejo de software		PSS inteligente, DSS
Teléfono inteligente		IOS, Android
Certificaciones		



Características	Solicitado
Certificaciones	CE: EN55032/EN55024/EN50130-4 FCC: Part15 subparte B, ANSI C63.4- 2014 UL: UL60950-1+CAN/CSA C22.2,No.60950-1
Interface	
Interface de video	1
Interface de audio	1/1
RS485	1
Entrada/salida de alarma	2/1
Características eléctricas	
Alimentación	24 VCA/3 A ($\pm 10\%$), PoE (802.3at)
Consumo	10,5 W, 26 W (IR encendidos)
Ambiente de trabajo	
Condiciones operativas	-40°C ~ 60°C (-40°F ~ +140°F) / menor que el 90% HR
Protección contra ingresos no deseados	IP66
Resistencia al vandalismo	N/D
Características físicas	
Carcasa	Metálica

10.6.1.2.3.4.- Monitor LED:

10.6.1.2.3.4.1.- Monitor LED 24”.

El monitor será color con las siguientes características mínimas:

- LED 24” Full HD (1920px x 1080px), provisto con conectores VGA, HDMI.
- Ángulo de visión horizontal y vertical 178°.
- Relación de aspecto 16:09.
- Se deberá prever un soporte para pared.