



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 10/2016</i>
<i>Página 1 de 148</i>		

**OBRA:**

**PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA  
ESTACIÓN CONSTITUCION.  
LÍNEA ROCA**

**ANEXO A11**

**INSTALACION ELECTRICA**

**Ing. Miguel Eduardo Fernández**  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

**Ing. MARTIN DE BONY**  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA	Revisión 01
	INSTALACION ELECTRICA	Fecha: 10/2016
		Página 2 de 148

## INDICE

<b>A) PLANOS, PLANILLAS Y DOCUMENTOS ADJUNTOS</b>	<b>3</b>
1 - LISTADO PLANOS	3
2 - PLANILLAS	3
3 - ABREVIATURAS	3
<b>B) NORMAS, MATERIALES Y DOCUMENTACION</b>	<b>5</b>
1 - GENERALIDADES	5
2 - NORMAS, REGLAMENTOS Y PERMISOS	7
3 - CONOCIMIENTO DEL LUGAR Y CONDICIONES.	8
4 - MARCAS Y MODELOS DE MATERIALES	9
5 - INSPECCIONES, ENSAYOS Y AJUSTES.	14
6 - DOCUMENTACION PARA EJECUCIÓN Y CONFORME A OBRA	16
7 - RECEPCION DE LAS INSTALACION	19
<b>C) ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<b>20</b>
1 - ALIMENTACION ELECTRICA	20
2 - CANALIZACIONES PARA INSTALACION ELECTRICA EN GENERAL	20
3 - CONDUCTORES	28
4 - TABLEROS ELECTRICOS	33
5 - PROTECCIONES, INTERRUPTORES Y ACCESORIOS	39
6 - LLAVES, TOMAS Y PERISCOPIOS	55
7 - PUESTA A TIERRA Y EQUIPOTENCIALIDAD	56
8 - ARTEFACTOS DE ILUMINACION	57
9 - INSTALACIONES ELECTRICAS DE OBRA.	59
<b>D) ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES EN BAJA TENSION (BT)</b>	<b>63</b>
1 - OBJETIVO Y ALCANCE	63
2 - SUMINISTRO ELECTRICO	68
3 - CANALIZACIONES Y TENDIDOS ELECTRICOS	71
4 - TABLEROS ELECTRICOS Y GABINETES	77
5 - PUESTA A TIERRA, PROTECCION CONTRA RAYOS Y EQUIPOTENCIALIDAD	93
6 - TOMAS, PERISCOPIOS, LLAVES Y SENSORES	96
7 - ILUMINACION	98
8 - TRABAJOS Y EQUIPAMIENTO PARTICULAR	99
9 - UNIDADES ININTERRUMPIDA DE ENERGIA ELECTRICA (UPS)	105
10 - SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA ALTERNATIVA (GE-SOLAR)	123
11 - CANALIZACIONES PARA TENDIDOS DE MUY BAJA TENSION (MBT)	135
<b>E) ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES EN MEDIA TENSION (MT)</b>	<b>137</b>
1 - GENERALIDADES Y ALCANCE	137
2 - REGLAMENTOS Y PERMISOS	137
3 - INSTALACIONES A EJECUTARSE	137
4 - TRANSFORMADORES DE TENSION	138
5 - CANALIZACIONES Y TENDIDOS	142
6 - CELDAS DE MEDIA TENSION	143
7 - INSTALACIONES PARA LA SUBESTACION TRANSFORMADORA	147

**Ing. Miguel Eduardo Fernández**  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA: PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	GR-VO-ET-005-A11
		Revisión 01
		Fecha: 10/2016
		Página 3 de 148

**A) PLANOS, PLANILLAS Y DOCUMENTOS ADJUNTOS**

**1 - LISTADO PLANOS**

LISTADO DE PLANOS							
PLANO				ARCHIVO			
DENOMINACION	N°	REVISION	DESCRIPCION	DENOMINACION	N°	REVISION	TIPO
GR-VO-ET-005-A11-PL	01	00	INSTALACION ELECTRICA DE FUERZA MOTRIZ. PLANTA SUBSUELO	GR-VO-ET-005-A11-PL	01	00	pdf
GR-VO-ET-005-A11-PL	02	00	INSTALACION ELECTRICA DE FUERZA MOTRIZ. PLANTA BAJA	GR-VO-ET-005-A11-PL	02	00	pdf
GR-VO-ET-005-A11-PL	03	00	INSTALACION ELECTRICA DE FUERZA MOTRIZ. PLANTA ENTREPISO	GR-VO-ET-005-A11-PL	03	00	pdf
GR-VO-ET-005-A11-PL	04	00	INSTALACION ELECTRICA DE FUERZA MOTRIZ. EDIFICIO HORNOS	GR-VO-ET-005-A11-PL	04	00	pdf
GR-VO-ET-005-A11-PL	05	00	INSTALACION ELECTRICA DE FUERZA MOTRIZ. EDIFICIOS BRASIL Y ANDENES	GR-VO-ET-005-A11-PL	05	00	pdf
GR-VO-ET-005-A11-PL	06	00	ESQUEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA - LISTADO DE TABLEROS 1 DE 2	GR-VO-ET-005-A11-PL	06	00	pdf
GR-VO-ET-005-A11-PL	07	00	ESQUEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA - LISTADO DE TABLEROS 2 DE 2	GR-VO-ET-005-A11-PL	07	00	pdf
GR-VO-ET-005-A11-PL	08	00	ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO 1 DE 2	GR-VO-ET-005-A11-PL	08	00	pdf
GR-VO-ET-005-A11-PL	09	00	ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO / PLANILLA DE COMANDO 2 DE 2	GR-VO-ET-005-A11-PL	09	00	pdf
GR-VO-ET-005-A11-PL	10	00	ESQUEMAS UNIFILARES EN M.T. TGBT.SS.A.Cdo - TS.PB.A.GE	GR-VO-ET-005-A11-PL	10	00	pdf
GR-VO-ET-005-A11-PL	11	00	ESQUEMAS UNIFILARES EN B.T. - TGBT.SS.A - TSP.SS.A - TGD.SS.A.220	GR-VO-ET-005-A11-PL	11	00	pdf
GR-VO-ET-005-A11-PL	12	00	ESQUEMAS UNIFILARES EN B.T.TIPICOS	GR-VO-ET-005-A11-PL	12	00	pdf
GR-VO-ET-005-A11-PL	13	00	INSTALACION ELECTRICA DE FUERZA MOTRIZ. PUESTA A TIERRA Y EQUIPOTENCIALIDAD. SUBESTACION TRANSFORMADORA (SET) - SALA ESTE	GR-VO-ET-005-A11-PL	13	00	pdf
GR-VO-ET-005-A11-PL	14	00	DETALLES TIPICOS DE MONTAJE	GR-VO-ET-005-A11-PL	14	00	pdf

**2 - PLANILLAS**

DOC.	DESCRIPCION	ARCHIVO
PL-COT-01	PLANILLA PARA COTIZACION	GR-IE-PI- Cot-r00

**3 - ABREVIATURAS**

A°A°	Equipamiento de Aire Acondicionado	MBT	Muy Baja Tensión
AFU	Conductor tipo IRAM 62266	MOP	Material Metálico
ACU	Alimentación Carga Única	NPT	Nivel de Piso Terminado
ATES	Alimentación Tensión Estabilizada	NA	Notas Aclaratorias
ATS	Alimentación Tensión Segurizada UPS	NIC	No Incluido en Contrato

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	<b>OBRA:</b> <b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b> <b>INSTALACION ELECTRICA</b>	<b>GR-VO-ET-005-A11</b>
		<b>Revisión 01</b>
		<b>Fecha: 10/2016</b>
		<b>Página 4 de 148</b>

ATEM	Alimentación Tensión Emergencia GE	OCE	Otros Circuitos Especificos
BT	Baja Tensión 3x380/220 V.	PETGyP	PET de Especificaciones Técnicas Generales y Particulares
BEP	Barra de Equipotencialidad Principal	PAT	Puesta a Tierra.
BMS	Sistema de Gestion del Edificio	PCCD	Protección Contra Contacto Directo
BPC	Bandejas Portacables	PCCI	Protección Contra Contacto Indirecto
CEP	Conductor de Equipotencialidad	PCR	Protección Contra Rayos
CTC	Centro de Transformación Compacto	PE	Conductor de Protección Eléctrica
CSE	Cámara Suministro de Electricidad	PLC	Equipo Control Lógico Programable
CCMT	Cámara de Corte en Media Tensión.	PPL	Material de Polipropileno
IO	Inspección de Obra	PVC	Material de Cloruro de Polivinilo
DPS	Dispositivo de Protección Contra Sobretensiones	RAEP	Ramal de Alimentación Eléctrica Principal.
ESE	Empresa de Suministro Eléctrico.	RAES	Ramales de Alimentación Eléctrica Secundaria
E/S	Entradas y Salidas	SEE	Suministro de Energía Eléctrica
ET	Estabilizador de Tensión (XX kVA)	SET	Subestación Transformadora
FE	Conductor de de puesta tierra funcional	SCI	Sistema de Control de Iluminación
FLEX	Material Metálico Flexible	STX	Conductor tipo IRAM 2178
H°G°	Metal de Hierro Galvanizado	SCADA	Supervisión Control y Adquisición de Datos
IACM	Interruptores Automáticos de Caja Moldeada	SM	Sala de Medidores.
ID	Interruptor Diferencial (Disyuntor)	THD	Distorsión de Armónico Total
IT	Interruptor Termomagnético	TGBT	Tablero General de Baja Tensión
IEC	International Electrotechnical Comisión	TGSG	Tablero General de Servicios Generales
IUG	Iluminación uso General	TR	Transformador de Tensión de Potencia. (XX kVA)
IUE	Iluminación uso Especial	TS	Tablero Seccional
IPXX	Grado de Protección contra líquido y solido	TUG	Toma de uso General.
GE	Grupo Electrógeno (XX kVA)	TUE	Toma de uso Especial.
GDE	Grado de Electrificación (Min, Med, Ele, Sup)	UPS	Unidad Ininterrumpida de Energía Eléctrica (XX kVA)
LV	Luz Vigía	UF	Unidad Funcional de vivienda u oficina
M/O/A	Funcionamiento Manual/Cero/Automático	VN	Conductor tipo IRAM NM-280
MT	Media Tensión 6.6 - 13.2 - 33 kV.		

  
**Ing. Miguel Eduardo Fernández**  
**GERENTE DE INGENIERIA**  
**OPERADORA FERROVIARIA**  
**SOICIEDAD DEL ESTADO**

  
**Ing. MARTIN DE EONY**  
**SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS**  
**OPERADORA FERROVIARIA**  
**SOICIEDAD DEL ESTADO**

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA			Revisión 01
	INSTALACION ELECTRICA			Fecha: 10/2016
			Página 5 de 148	

## B) NORMAS, MATERIALES Y DOCUMENTACION

### 1 - GENERALIDADES

#### 1.1 - Objetivo

Los trabajos a efectuarse bajo estas especificaciones incluyen la mano de obra especializada, ingeniería de detalle, materiales, equipos, soportes, consumibles, herramientas, instrumentos, andamios, movimientos verticales y horizontales, transporte dentro y fuera de la obra, supervisión y dirección técnica, planos conforme a obra, obrador propio y cualquier otro elemento, accesorio o actividad necesarios para dejar en condiciones de correcto funcionamiento las instalaciones que se indican en el listado de la Especificación Técnica Particular (ETP).

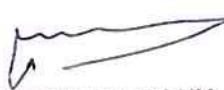
#### 1.2.- Alcances.

##### 1.2.1 - Documentación.

- a) La documentación técnica aquí presentada tiene carácter de proyecto licitatorio (planos y PETs) define el alcance de las cotizaciones y de los trabajos a efectuarse, siendo de exclusiva responsabilidad del Contratista la confección de los planos ejecutivos. Queda, por lo tanto, totalmente aclarado que el detalle aquí suministrado tiene por objeto facilitar la lectura e interpretación del mismo, a los efectos de presentación de la oferta y la posterior ejecución de la obra, y no dará lugar a reclamo de ningún tipo en concepto de adicionales por omisión y/o divergencia de interpretación.
- b) El Oferente podrá presentar alternativas de diseño a los sistemas eléctricos que considere una mejora en las prestaciones, manteniendo los criterios de diseño, normativas y reglamentaciones vigentes. A los efectos de comparación de las ofertas, deberá cotizar la oferta básica para que la alternativa sea tenida en cuenta.
- c) El Contratista también realizará el replanteo de construcciones e instalaciones existentes, (si las hubiere), relacionados con los trabajos a su cargo, no pudiendo alegar luego desconocimiento sobre las mismas, en caso de interferencias o desajustes de cualquier tipo.
- d) Los planos que forman parte de esta documentación, indican ubicaciones, recorridos, trazados, secciones de cañerías y conductores de las instalaciones a realizarse y que se describen en la ETP. La posición física de las instalaciones indicadas en los planos, es estimativa y la ubicación exacta deberá ser consultada por el Contratista con la IO procediendo conforme a las instrucciones que esta última imparta. En el caso de que las demás instalaciones existentes y a realizar, impidan cumplir con las ubicaciones indicadas en los planos para Instalaciones Eléctricas, la IO determinará las desviaciones o ajustes que correspondan. Tales desviaciones o arreglos que eventualmente resulten necesarios no significarán costo adicional alguno, aún tratándose de modificaciones substanciales, pues queda entendido que, de ser estas necesarias, el Contratista las habrá tenido en cuenta previamente a la formulación de su propuesta.
- e) Estas especificaciones técnicas y los planos que conformaran la documentación, son complementarios, y lo especificado en uno de ellos debe considerarse como exigido en todos. En caso de contradicción, el orden de prelación será:
  - o Planilla de cotización.
  - o Circular con o sin consulta.
  - o Planos particulares.
  - o Planos típicos.
  - o Especificaciones Técnicas Particulares (ETP).
  - o Especificaciones Técnicas Generales (ETG).

#### 1.2.2 - Obra

  
 Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERÍA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

  
 Ing. MARTÍN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			Revisión 01
				Fecha: 10/2016
		Página 6 de 148		

Deberán considerarse incluidos en este detalle técnico, los trabajos previstos y las provisiones necesarias para efectuar las instalaciones eléctricas proyectadas en los planos, comprendiendo en general los siguientes trabajos y provisiones a realizar:

- a) Apertura y tapado de canaletas en muros, losas, bovedillas, entresijos, contrapisos, cubiertas de techos, etc. Ejecución de huecos para el alojamiento de las cajas que contendrán los tableros de distribución y demás accesorios de las instalaciones, empotramiento de grapas, tacos, cajas y demás mano de obra inherente a estos trabajos.
- b) La provisión y colocación de todas las cañerías, cajas, tuercas y boquillas, prensa-cables, cajas de conexión internas y externas, bandejas portacables, conductos bajo piso, cañeros, etc., y en general de todos los elementos integrantes de las canalizaciones eléctricas.
- c) La provisión y colocación, efectuando el conexionado de los conductores, elementos de conexión, interceptores, interruptores de protección, tomacorrientes, llaves de efecto, tableros eléctricos, motores, equipamiento especial, etc. En general, todos los accesorios que se mencionan en los planos correspondientes para todas las instalaciones eléctricas mencionadas y los que resulten ser necesarios para la correcta terminación y el perfecto funcionamiento de las mismas.
- d) Todo gasto directo o indirecto conexas con las obras mencionadas, necesarios para entregar las instalaciones completas, bajo tensión y en perfecto estado de funcionamiento.
- e) El Contratista deberá incluir en su cotización la ayuda de gremio que estará a su cargo de acuerdo al siguiente detalle, el cual es indicativo, no taxativo:
  - o Prestará toda su colaboración, a fin de evitar conflictos y superposición de trabajos, informando a los instaladores afectados sobre cualquier modificación de planos de electricidad que pueda afectarlos, informándose de cualquier modificación en las restantes instalaciones que puedan afectar las realizadas o a realizar por él, a fin de evitar con la debida antelación los conflictos que pudieran generarse.
  - o Locales de uso general con iluminación para el personal, destinados a vestuario, a comedor y sanitarios, quedando a cargo del Contratista, toda otra obligación legal o convencional.
  - o Local cerrado con iluminación para depósito de materiales, enseres y herramientas.
  - o Facilitar los medios mecánicos que se disponga en la obra para el traslado de los materiales y herramientas.
  - o Proporcionar personal para descarga y traslado en obra de los elementos hasta el lugar de depósito o del piso correspondiente en el momento de recepción, bajo las eventuales indicaciones del Subcontratista. Proporcionar personal para ayuda en el traslado y posicionado en el lugar indicado en planos de los tableros eléctricos. El izaje desde el vehículo, el traslado y posterior descenso de los equipos citados en los lugares indicados en los planos estará a cargo del Contratista, por lo que corresponderá a éste realizar sus propios Contratos de Seguro.
  - o Bases y soportería para equipamiento eléctrico y tableros.
  - o Provisión de escaleras móviles y provisión, armado y desarmado de andamios.
  - o Trabajos de albañilería en general ya mencionados
  - o Diariamente se deberá realizar la limpieza de obra demandada por sus trabajos y el Constitución de los desechos.
- f) Gastos de transporte y viáticos del personal obrero o directivo para:
  - o Reuniones de coordinación.
  - o Instrucción del personal que se haga cargo de las instalaciones.
  - o Ensayos y pruebas a equipamiento.
  - o Fletes, acarreos, andamios, volquetes, escaleras, carga y descarga de todos los aparatos y materiales integrantes de las instalaciones.

### 1.3 - Modificaciones

En cualquier momento durante el transcurso del trabajo y sin que esto implique de ningún modo la invalidez del Contrato, la IO podrá ordenar modificaciones, adicionales y deducciones al trabajo originalmente contratado. Dichas órdenes se darán según el siguiente procedimiento: la IO o su representante autorizado

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA			Revisión 01
	INSTALACION ELECTRICA			Fecha: 10/2016
			Página 7 de 148	

firmará una copia que quedará en poder de aquella, como constancia, una solicitud de presupuesto de modificaciones sobre el "contrato original", a ejecutar con las especificaciones definitivas.

La cuantificación de las modificaciones deberá ser presentada de acuerdo a la planilla adjunta con el formato e itemizado sin excepción, el precio global se desglosará por ítems de acuerdo al listado el que es ilustrativo, pero no limitativo, debiendo el Oferente agregar a dicho listado tanto el material que se deduce, como el que se añade, de modo que quede claramente establecida la diferencia de la modificación. No se aceptarán valores globales.

## 2 - NORMAS, REGLAMENTOS Y PERMISOS

### 2.1 - Reglamentarios

Además de la ejecución de las tareas y provisiones específicas de las instalaciones eléctricas, el Contratista deberá incluir dentro de sus costos los agregados y adecuaciones que deban efectuarse al proyecto de licitación y las obras para cumplimentar debidamente con las exigencias legales, reglamentarias, normas y disposiciones técnicas aplicables para cumplimentar la Resolución sobre reglamentación de instalaciones eléctricas en inmuebles, la Resolución sobre requisitos de seguridad de los materiales constitutivos de las instalaciones eléctricas, de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería N° 92/98 y las normas Municipales, aún cuando no estuviesen perfectamente explícitas en los planos y/o especificaciones técnicas y/o aun cuando no se encuentren previstas en el anteproyecto de licitación y deban ser corregidos.

### 2.2 - Representante técnico

El Contratista deberá designar un profesional matriculado ante el Municipio y/o Provincia correspondiente (si en el mismo se exige ese requisito), con antecedentes e idoneidad a plena satisfacción de la IO actuará con el carácter de Representante Técnico de la Contratista ejerciendo el control permanente de la ejecución y el cumplimiento de los aspectos técnicos, reglamentarios, legales y administrativos, que rijan para la actividad.

### 2.3 - Responsabilidad

La existencia de un pre-cálculo y dimensionamiento adoptado en la documentación licitatoria, no eximirá al Contratista de su responsabilidad en forma integral y directa por el perfecto funcionamiento de la instalación, ni le darán derecho a reclamo alguno en caso que fuese necesario introducir modificaciones por razones reglamentarias, funcionales, de construcción, de seguridad u otras.

El Contratista y su Representante Técnico deberán asumir en forma mancomunada y solidaria la responsabilidad del cumplimiento de las Normas, Reglamentos y Disposiciones, con el carácter de proyectista y ejecutor de las Instalaciones Eléctricas. Será en consecuencia, material y moralmente responsable de las multas y/o atrasos que, por incumplimiento o error en estas obligaciones, sufra la obra.

### 2.4 - Normas, reglamentos disposiciones:

Las instalaciones deberán cumplir lo establecido por la ley Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Nro. 19.587, Decretos 351/1979 y 911/96. En cuanto a ejecución y materiales, con las normas y reglamentaciones fijadas por los siguientes organismos:

- o Asociación Electrotécnica Argentina (AEA). Edición 2006.
- o Comité Electrotécnico Internacional (IEC).
- o Verband Deutchen Electrotechniken (VDE).
- o American National Standard (ANSI).
- o Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM).
- o Ente Nacional Regulador de la Energía Eléctrica (ENRE), o el ente que corresponda en la zona de ejecución de la obra.
- o Instituto de Habilitación y Acreditación (IHA).
- o Normas y reglamentos de la empresa proveedora de Energía Eléctrica.
- o Códigos de Edificación y Ordenanzas Municipales según corresponda.
- o Normas y reglamento de la empresa proveedora de Telecomunicaciones según corresponda.
- o Normas y reglamento de la empresa proveedora de Agua según corresponda.



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	<i>Revisión 01</i>	
		<i>Fecha: 10/2016</i>
		<i>Página 8 de 148</i>

- o Normas y reglamento de la empresa proveedora de Gas según corresponda.
- o Dirección de Bomberos de la provincia correspondiente y Defensa Civil.
- o Asociación Nacional de Protección Contra Incendio (NFPA).
- o Cámara Argentina de Aseguradoras.
- o C.I.R.S.O.C - Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (del sistema INTI).
- o Toda otra norma que sea de aplicación obligatoria a los trabajos a efectuarse.

### 2.5 - Tramitaciones y habilitaciones

Estará a cargo del Contratista todo trámite en tiempo y forma, de inicio y finalización de obra para el pedido de cada punto de suministro que la obra requiera. El Contratista deberá ejecutar, presentar y tramitar los planos y/o cálculos exigidos por las autoridades competentes que correspondan: municipalidad, empresas proveedoras del suministro eléctrico, empresas de comunicaciones, etc.

Estará a cargo del Contratista entregar todos los certificados de conformidad, original y copia con la documentación técnica anexa, debidamente sellados y firmados, según instrucciones de alcance y contenido establecido por cada repartición correspondiente para cada punto de suministro, estando a cargo del mismo los aranceles y/o tasas que por tal razón deban abonarse.

**NOTA IMPORTANTE:** *Estará a cargo del Contratista toda la tramitación necesaria para el suministro eléctrico tanto en su etapa de factibilidad como en su etapa definitiva y será responsabilidad del Contratista la obtención en tiempo y forma de los suministros definitivos.*

### 3 - CONOCIMIENTO DEL LUGAR Y CONDICIONES.

El oferente deberá haber inspeccionado el sitio y área de la construcción y comparar conclusiones con los Planos y Especificaciones para quedar informado y satisfecho en todo lo que él considere necesario para llevar a cabo su oferta de contrato, incluyendo las condiciones generales del trabajo, requerimientos de mano de obra, accesos, obstrucciones, horarios de trabajo, etc.

Deberá conocer las características del predio, de las estructuras existentes del predio o adyacentes a él (si existiesen) y el alcance de las operaciones por parte del Comitente y otros Contratistas en el área de proyecto y en relación al mismo teniendo en cuenta todos estos aspectos cuando someta su propuesta.

Es condición de oferta la visita a Obra, debiéndose registrar y firmar el formulario correspondiente entregado para tal fin, donde declarara haber visitado el lugar, conocer el emplazamiento y las características del mismo, así como las condiciones particulares de la obra a construir, no pudiendo alegar desconocimiento del trabajo a ejecutar.

Una vez presentada la propuesta, y aceptada por el Comitente, no se hará ninguna concesión o modificación en el precio por no haber hecho el Contratista sus comparaciones, previsiones e inspecciones, incluyendo las interferencias que puedan surgir por actividades desarrolladas por el Comitente u otros Contratistas o debido a errores u omisiones por parte del Contratista.

Durante la ejecución de los trabajos se deberán tomar las debidas precauciones para evitar deterioros en las canalizaciones, tableros, accesorios, etc. y demás elementos de las instalaciones eléctricas que se ejecutan, como consecuencia de la intervención con otros gremios en la obra, pues la IO no recibirá en ningún caso los trabajos que no se encuentren con sus partes integrantes completas y en perfecto estado de conservación, funcionamiento y aspecto en el momento de procederse a su recepción. Todos los trabajos serán ejecutados de acuerdo a las reglas del arte y presentarán una vez terminados un aspecto prolijo y mecánicamente resistente.

Si exigencias locales obligaran a realizar trabajos no previstos en esta documentación técnica, el oferente deberá comunicarlo de inmediato por intermedio de la IO, a efectos de salvar las dificultades que pudieran presentarse, ya que posteriormente el Comitente no aceptará excusas por omisiones o ignorancia de reglamentaciones vigentes que pudieran incidir sobre la habilitación de las instalaciones, puesto que queda establecido:

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	<i>Revisión 01</i>	
		<i>Fecha: 10/2016</i>
		<i>Página 9 de 148</i>

- a) Que para presentar la propuesta ha procedido a documentarse fehacientemente sobre las referidas disposiciones o reglamentaciones vigentes, relacionadas con el trabajo a realizar. Si dichas exigencias fueran distintas a las estipuladas en la documentación técnica respectiva, previo a la presentación de su oferta, el oferente deberá puntualizar las diferencias sometiéndolas a estudio de la IO. Bajo ningún concepto se admitirán trabajos de inferior calidad a los proyectados, y estipulados en estos PETs.
- b) La IO se reserva el derecho de realizar modificaciones sobre las instalaciones con la finalidad de optimizar su rendimiento. Por tal motivo la IO entregará al Contratista los planos de cielorrasos con la ubicación exacta de las luminarias, efectos de encendido, equipos y máquinas eléctricas específicas con suficiente antelación al tendido de cañerías, cajas y cableado. El Contratista por su parte informará a la IO, las modificaciones que surgirán en los tableros eléctricos, como consecuencia de dichas modificaciones.
- c) El Contratista deberá ejecutar todos los trabajos que, aún cuando no se especifiquen especialmente en el presente detalle técnico ni en el resto de los documentos contractuales, resulten necesarios ejecutar para su correcta terminación a juicio de la IO., debiendo entregar las instalaciones en perfectas condiciones de seguridad, funcionamiento y utilización.
- d) El Contratista deberá considerar entre sus obligaciones, la de asistir a reuniones semanales o mensuales promovidas y precedidas por la IO, a los efectos de obtener la coordinación de los trabajos, suministrar aclaraciones, evacuar cuestionarios de interés común, facilitar y acelerar todo tipo de intercomunicación en beneficio de la obra y del normal desarrollo del plan de trabajos. El Contratista deberá designar un único interlocutor para formular consultas sobre los trabajos objeto del presente PET.
- e) El Contratista deberá presentar un cronograma de los trabajos a realizar donde se indique la correlatividad de las tareas y una curva de certificación tentativa, la que deberá ser presentada a la IO

#### 4 - MARCAS Y MODELOS DE MATERIALES

Los materiales a utilizar en la ejecución de los trabajos serán de la mejor calidad dentro de las marcas y modelos sugeridos, debiendo los mismos contar con el correspondiente cumplimiento de las normas IRAM, se entiendan también satisfechas en tanto respondan a normas internacionales IEC, pudiendo la IO disponer de inmediato el rechazo de los mismos y aún de los trabajos realizados con ellos; cuando a su solo juicio no respondan a la calidad exigida y sello correspondiente. Se valorará también el cumplimiento de las Normas ISO Serie 9000 y anexas.

Salvo que medie expresa indicación en contrario, todos los materiales indicados en el presente PET serán provistos y colocados por la Contratista.

Cuando se indican en los planos y en estas ETGyP, marcas y/o modelos de referencia, se hace al solo efecto de determinar tanto características técnicas, como un grado de calidad mín. aceptable, a la vez que al de brindar a los Oferentes parámetros concretos al efectuar su cotización; pero no implica el compromiso de aceptar tales materiales si no cumplen con las normas de calidad o características requeridas

El Contratista, podrá ofrecer elementos de calidad equivalente o superior, quedando la IO capacitada para determinar a su solo juicio el grado de equivalencia de los mismos. Cuando se deban efectuar ensayos (ya sea parciales o completos) de uno o todos los materiales propuestos (a efectos de determinar a ciencia cierta su calidad), los gastos que los mismos generen serán por cuenta y cargo del Oferente.

Los equipos fabricados en el país, bajo licencia o aquellos cuya realización no es habitual o factible en fábrica, deberán presentar protocolos de ensayos de elementos fabricados en el país, y en fecha reciente, no siendo válidos los protocolos de los modelos originales o de los prototipos fabricados en ocasión de otorgarse la licencia.

##### 4.1 - Memoria descriptiva de materiales

A los efectos de evaluar adecuadamente las ofertas, el oferente indicará las marcas de la totalidad de los materiales que propone, proveer e instala sin excepción.

OBRA:  
**PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE  
LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN.  
LÍNEA ROCA  
INSTALACION ELECTRICA**

GR-VO-ET-005-AM

Revisión 01

Fecha: 10/2016

Página 10 de 148

MATERIALES	MARCAS	MODELOS	PROPUESTO (por contratista)
<b>CANERIAS Y BANDEJAS</b>			
Caño de PVC 3,2 mm de espesor	RAMAT 3.2 - NICOLL- TIGRE - SALADILLO	3,2mm espesor	Equivalente o superior
Caño de PVC rígido plegable en frío	EMI - SICA - GEN-ROD	Pesado 150 kg/dm	Equivalente o superior
Caño flexible metálico envainado en P.V.C.	ARGFLEX - ZOLODA - CAÑOFLEX - CONEXTUBE		Equivalente o superior
Caños MOP	AYAN ó ESPERANZA.	Semipesado espesor 4.5 mm	Equivalente o superior
Caños Galvanizados (H°G°)	ACINDAR - DAISA	KONDUSEAL	Equivalente o superior
Caños flexibles antiexplosivos, juntas de expansión y dilatación	CONEXTUBE		Equivalente o superior
Zócaloducto metálico, cajas de pase, accesorios y periscopios.	INDICO - ELECTROCANAL		Equivalente o superior
Zócaloducto plástico, cajas de pase, accesorios y periscopios.	LEGRAND - ACKERMANN - ZOLODA - ASSANO		Equivalente o superior
Bandejas porta-cables, tapas, uniones, reducciones, articulaciones, curvas, desvíos y accesorios	SAMET - BASICA	Escalera, Ciega Perforada,	Equivalente o superior
Perfil "C", soportes, elementos de sujeción, grapas y accesorios	SAMET	Zincadas	Equivalente o superior
Sellador para pares de losas y paredes	3M - SIKA - HILTI		Equivalente o superior
<b>ACCESORIOS</b>			
Boquillas, tuercas y contratuercas	ARMETAL - DELGA - GEVELUZ DAISA	Zincados	Equivalente o superior
Conectores de aluminio con aro de ajuste de neoprene con virola metálica.	ARGFLEX - ZOLODA - CAÑOFLEX - CONEXTUBE	Metálicos	Equivalente o superior
Conectores prensa-cables	ARGFLEX - ZOLODA - CAÑOFLEX - CONEXTUBE	Metálicos y Plásticos	Equivalente o superior
Grampas y riel.	OLMAR	ZINCADAS	Equivalente o superior
Hierro Galvanizado	ACINDAR		Equivalente o superior
Terminales y precintos	AMP, LCT ó KURT REBS	Compresión	Equivalente o superior
Cable canal ranurado	ZOLODA - ASANNO		Equivalente o superior
Borneras, unipolares, bipolares, tetrapolares, etc.	ZOLODA - AEA - SCHNEIDER ELECTRIC		Equivalente o superior
Borneras telefónicas con separador de líneas con etiquetas identificadoras.	NASA ó SIMEÓN		Equivalente o superior
Brocas.	P.E.F.		Equivalente o superior
<b>CAJAS Y TABLEROS</b>			
Cajas de chapa MOP (cuadradas, octogonales, rectangulares y mignón), ganchos para centros, curvas, abrazaderas, uniones, cuplas, etc.	PASTORIZA - AYAN FORLI - G/ENE - 9 DE JULIO	Semi-pesadas	Equivalente o superior
Cajas de fundición de aluminio.	DELGA - GEVELUX - DAISA CONEXTUBE		Equivalente o superior
Cajas y accesorios para instalaciones antiexplosivas	DELGA - GEVELUX - OLIVERIO Y RODRÍGUEZ		Equivalente o superior
Cajas plásticas (policarbonato)	STECK - GEWISS - LEGRAND CONEXTUBE - SCAME		Equivalente o superior
Gabinetes metálicos con puerta y contratapa abisagradas, placa de montaje y accesorios.	HIMEL - PRISMA - ARTU	Monobloc	Equivalente o superior

OBRA:  
PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE  
LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN.  
LÍNEA ROCA  
INSTALACION ELECTRICA

GR-VO-ET-005-A11

Revisión 01

Fecha: 10/2016

Página 11 de 148

Armarios metálicos modulares, estructura, marcos, paneles, puertas, contratapas, placas de montaje y accesorios	PRISMA - HIMEL - ARTU	Armario	Equivalente o superior
Gabinetes plásticos (policarbonato) con puerta abisagrada, contratapa, placa de montaje y accesorios.	GEWISS - HIMEL - STECK - CONEXTUBE - GEN-ROD	Monobloc	Equivalente o superior
Gabinetes plásticos y metálicos para tomas y medidores de energía eléctrica, caja, tapa, marco, placas de montaje y accesorios	CONEXTUBE - GEN-ROD CINCO LADOS - VARIPLAST	S/ empresa de suministro	Equivalente o superior
<b>CONDUCTORES</b>			Equivalente o superior
Conductores de Baja Tensión: unipolares, subterráneos, tipo taller, de comando, mallados, etc.	PRYSMIAN - INDELQUI CIMET - I.M.S.A. - MARLEW	Superastic, Sintenax, Afumex	Equivalente o superior
Conductores de Media Tensión: unipolares y tripolares	PRYSMIAN - CIMET - I.M.S.A.	RETENAX	Equivalente o superior
Terminales y empalmes de media tensión	3M - RAYCHEN		Equivalente o superior
Alambre y cables desnudos de acero-cobre, para sistema de puesta a tierra	FACBSA COPPERWELD	A-30 IRAM 2466/7	Equivalente o superior
Conductor 1 par norma RS-485	BELDEN - ARRAYAN - EPUYEN	9841	Equivalente o superior
Cable de datos tipo STP o FTP cat 5 y fichas RJ45	3M - AMP - AVAYA		Equivalente o superior
Cable multipar para telefonía (con vaina plástica, metálica y nilón).	CIMET - PRYSMIAN - CONDUCOM	EKAK	Equivalente o superior
Cable coaxial para radio frecuencia	ARRAYAN - CONDUCOM		Equivalente o superior
<b>LLAVES, TOMAS Y PERISCOPIOS</b>			Equivalente o superior
Componentes de encendido y alimentación eléctrica en cajas rectangulares. Marco portabastidor, tapa, llaves de efectos, tomacorrientes 2P+t, RJ45, UHF/VHF, dimmers, variador de velocidad, etc.).	SICA - PLASNAVI - CAMBRE	Intermedio	Equivalente o superior
Bases rectangulares o piramidales para zócalo ducto	LEGRAND - ACKERMANN ASSANO - STECK		Equivalente o superior
Tomacorrientes capsulados industriales IPXX de embutir y exteriores 16-32-125 A	SCHNEIDER ELECTRIC - SCAME - GEWISS -LEGRAND	S/Plano	Equivalente o superior
Cajas y gabinetes plásticos con tomacorrientes capsulados industriales IPXX combinados con llaves de corte y protección	SCHNEIDER ELECTRIC - SCAME - GEWISS -LEGRAND	S/Plano	Equivalente o superior
<b>INTERRUPTORES Y PROTECCIONES</b>			Equivalente o superior
Interruptores Termomagnéticos, Diferenciales, Relojes horarios, Int. a distancia, automáticos de escalera, etc.	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB	Línea DIN / IEC 947	Equivalente o superior
Interruptores Automáticos con relevo térmico y magnético. Auxiliares y accesorios.	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB	Línea automático compacto comunicable	Equivalente o superior
Interruptores de potencia Automáticos abiertos con unidad de protección eléctrica, unidades de disparo, auxiliares y accesorios.	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB	Automáticos en aire comunicable	Equivalente o superior
Seccionadores bajo carga rotativos 40 a 2500 A	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB	IN - INS - OT	Equivalente o superior
Seccionadores bajo carga rotativos con porta-fusible 63 a 630 A	ABB - SEMIKRON	OS - OSM	Equivalente o superior
Seccionadores fusibles bajo carga NH 125 a 1600 A	SEMIKRON - ABB	LTI	Equivalente o superior
Conmutadoras, selectores, By-Pass de potencia 125 a 1600 A	ABB - SOCOMEC	OT - SIRCOVER	Equivalente o superior
Conmutadoras, selectores, By-Pass 16 a 100 A	VEFBEN - ZOLODA - NOLLAMANN	S/Plano UNI	Equivalente o superior
Bases porta-fusibles NH 125 a 1250 A	SEMIKRON - SIEMENS		Equivalente o superior
Contactores y relés térmicos	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB	LC - LR	Equivalente o superior



Guardamotores	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB	GV	Equivalente o superior
Variadores de velocidad	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB	Altivar	Equivalente o superior
Arranques suaves	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB	Altistart	Equivalente o superior
<b>BASES Y FUSIBLES</b>			Equivalente o superior
Porta-fusibles seccionales modulares a maneta para montaje en riel DIN	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB - SEMIKRON - ZOLODA	PSM	Equivalente o superior
Fusibles cilíndricos, Diazed, NH y HH	ABB - SEMIKRON - SIEMENS		Equivalente o superior
<b>SEÑALIZACIÓN E INSTRUMENTOS DE MEDICION</b>			Equivalente o superior
Lámparas de señalización, pulsadores, selectores, etc.	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB - AEA	S/Plano UNI	Equivalente o superior
Instrumental electrónico digital multifunción: V, A, W, etc. para BT	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB	Power Meter	Equivalente o superior
Instrumental electrónico digital multifunción: V, A, W, etc. para MT	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB	SEPAM Sxx	Equivalente o superior
Display de visualización, terminales de dialogo.	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB	Magelis XBTN - XBT GT	Equivalente o superior
Panel de alarmas	BOHERDI	SA4003	Equivalente o superior
Transformador de intensidad	CIRCUTOR - NOLLMANN	S/Plano UNI	Equivalente o superior
<b>CORRECTORES DE CALIDAD DE ENERGIA</b>			Equivalente o superior
Capacitores y/o bancos de capacitores	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB CIRCUTOR		Equivalente o superior
Sistema automático de regulación	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB		Equivalente o superior
<b>AUTOMATISMO</b>			Equivalente o superior
Foto-contróles (sensor crepuscular).	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB		Equivalente o superior
Relés electromecánicos.	SCHNEIDER ELECTRIC - AEA - ABB - RELECO - PHOENIX CONTACT		Equivalente o superior
Relés de control para automatización. Control de potencia, temporizadores, control de proceso.	SCHNEIDER ELECTRIC - AEA - RHOMBERG BRASLER		Equivalente o superior
Sensores y detectores.	SCHNEIDER ELECTRIC - AEA - ABB - SIEMENS		Equivalente o superior
Fuente de alimentación regulada.	SCHNEIDER ELECTRIC - AEA - ABB - OMRON	ABL7, PS3E, S82S	Equivalente o superior
Sistema de mando para grupo electrógeno con programación para puesta en paralelo grupo-grupo.	COMAP - GENCON	InteliGen	Equivalente o superior
Cargador de baterías.	LOVATO		Equivalente o superior
Controladores Lógicos Programables "PLC".	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB	Modicon M340 Twido S/ PETP y/o Plano UNI	Equivalente o superior
Termostato	CALROCAL	de ambiente	Equivalente o superior
<b>SOFTWARE</b>			Equivalente o superior
Sistema de Control de Energia e Instalaciones Eléctricas (SCADA)	SCHNEIDER ELECTRIC	PSE 7.40	Equivalente o superior
<b>PUESTA A TIERRA Y PROTECCION CONTRA RAYOS</b>			Equivalente o superior
Jabalina para hincar, tomacable, morseto de sujeción y caja	FACBSA COPPERWELD	JA 18 X 1500 (3/4")	Equivalente o superior



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	<i>Revisión 01</i> <i>Fecha: 10/2016</i> <i>Página 13 de 148</i>	

de registro de fundición de hierro.			superior
Alambre y cables desnudos de acero-cobre	FACBSA COPPERWELD	7 hilos	Equivalente o superior
Molde, soldaduras y uniones cuproaluminortérmica	FACBSA COPPERWELD	S/tipo de unión	Equivalente o superior
Descargadores de sobre tensión y corrientes de rayos	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB OBO BETTERMANN - CITEL	S/Plano UNI	Equivalente o superior
Pararrayo: Punta receptora lanza, mástil, morseto, conductor plano, unión para pala de gancho, accesorios, etc.	FACBSA COPPERWELD -	S/Planos	Equivalente o superior
<b>EQUIPOS ELÉCTRICOS DE BT Y MT</b>			Equivalente o superior
Unidad ininterrumpida de energía eléctrica "UPS"	SCHNEIDER ELECTRIC - APC	S/Plano UNI	Equivalente o superior
Transformador de tensión 220/24 Vca		S/Plano UNI	Equivalente o superior
Transformadores de Tensión ( 13.2/0.4kV - 3x380/3x220V)	CAT - TMC TADEO/CZERWENY TUBOS TRANSELECTRIC	Aislación seca	Equivalente o superior
Celdas de Media Tensión 13.2 kV	SCHNEIDER ELECTRIC - ABB	Secundaria SF6	Equivalente o superior
Grupo Electrógeno	PALMERO - ONAN/SULLAIR CATERPILLER - SDMO	Diesel	Equivalente o superior

#### 4.2 - Alternativas propuestas

En su oferta el Contratista indicará las marcas (una o más) de la totalidad de los materiales que propone utilizar e instalar, NO aceptándose los términos "tipo" o "similar" en la descripción de los mismos. La aceptación de la propuesta sin observaciones, no exime al instalador de su responsabilidad por la calidad y características técnicas establecidas o implícitas en este PET y planos. La calidad de similar y equivalente queda a juicio y resolución exclusiva de la IO y en caso de que el Contratista en su propuesta mencione más de una marca, se entiende que la opción será ejercida por la IO.

Donde en estas especificaciones o en los planos se establezcan materiales o equipos de una clase o marca especial, la propuesta básica deberá ajustarse a tal requisito. El Oferente podrá proponer alternativas de los materiales o equipos siempre que el fabricante de los mismos los tenga en producción, adjuntando la documentación técnica correspondiente.

#### 4.3 - Muestras

Previo a la iniciación de los trabajos y con suficiente antelación para permitir su estudio, el Contratista someterá a la aprobación de la IO, muestras de todos los elementos a emplearse en la instalación, las que serán conservadas por este, como prueba de control y no podrán utilizarse en la ejecución de los trabajos. Los elementos cuya naturaleza no permita sean incluidos en el muestrario, deberán ser remitidos como muestra aparte, y en caso que su valor o cualquier otra circunstancia impida que sean conservados como tal, podrán ser instalados en ubicación accesible, de forma tal que sea posible su inspección y sirvan de punto de referencia, a juicio de la IO.

En los casos en que esto no sea posible y la IO lo estime conveniente, las muestras a presentar se describirán en memorias separadas, acompañadas de folletos y prospectos ilustrativos o de cualquier otro dato que se estime conveniente para su mejor conocimiento.

Deberá tenerse presente que tanto la presentación de muestras como la aprobación de las mismas por la IO, no eximen al Contratista de su responsabilidad por la calidad y demás requerimientos técnicos establecidos explícita o implícitamente en las especificaciones y planos.

Ante eventuales contradicciones o dudas que pudieran surgir sobre métodos de ejecución o materiales a utilizar se adoptarán aquellos que den mayor seguridad y confiabilidad al conjunto a juicio exclusivo de la IO.

Por lo tanto, todos los materiales deberán ser sometidos a la previa aprobación de la IO. Si este requisito no fuera debidamente cumplido y documentado la IO se reserva el derecho de ordenar ejecutarlos



	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	<i>Revisión 01</i>	
		<i>Fecha: 10/2016</i>
		<i>Página 14 de 148</i>

nuevamente, con materiales nuevos, aprobados, corriendo por cuenta del Contratista los gastos de la nueva construcción.

**5 - INSPECCIONES, ENSAYOS Y AJUSTES.**

**5.1 - Inspecciones**

Además de las inspecciones que a su exclusivo juicio disponga la IO, el Contratista deberá solicitar con la debida anticipación, las siguientes inspecciones:

- a) A la llegada a obra de las distintas partidas de materiales para su contraste con respecto a las muestras aprobadas.
- b) Al terminarse la instalación de las cañerías, cajas y gabinetes cada vez que surjan dudas sobre posición o recorrido de cajas y/o conductos.
- c) A la construcción de los distintos tableros eléctricos en talleres.
- d) Luego de pasado el tendido de conductores, y antes de efectuar su conexión a tableros y consumo.
- e) Al terminarse la instalación y previo a las pruebas detalladas en la presente documentación.

**5.2 - Ensayos**

Los ensayos que se especifican a continuación tienen como propósito definir de forma general los ensayos de recepción que se deben realizar con las instalaciones eléctricas antes de ponerlas en servicio.

El Contratista realizará todas las pruebas y ensayos que sean necesarios para demostrar que los requerimientos y especificaciones del Contrato se cumplen satisfactoriamente.

Los mismos son independientes de los ensayos individuales de equipos y materiales que deberán haber sido efectuados por el Comprador durante la recepción de los mismos en fábrica y de las inspecciones y verificaciones que realizará la IO (o la persona que ella designe) simultáneamente con las tareas de montaje de las instalaciones, con el objeto de corroborar la adecuación de las mismas a la ingeniería de detalle correspondiente y a las normas del buen arte: alineación de estructuras de soporte, adecuado manipuleo y montaje de cables y equipos, conexionado de cables piloto, verificación de soldaduras de puesta a tierra, ajuste de morsetería, etc.

Dichos ensayos deberán hacerse bajo la supervisión de la IO o su Representante Autorizado, debiendo el Contratista suministrar todos los materiales, mano de obra y aparatos que fuesen necesarios o bien, si se lo requiriese, contratar los servicios de un laboratorio de ensayos, aprobado por la IO para llevar a cabo las pruebas. Por lo tanto, los Oferentes deberán contar con personal técnico capacitado e instrumental adecuado (clase 0,5 como mín.):

- o Equipos de medida universal: Pinza amperométrica, testers.
- o Megóhmetro de 500 y 5000 V, para medición de la resistencia de aislación de las instalaciones de media y - baja tensión.
- o Equipos para ensayos de rigidez dieléctrica de la capacidad necesaria para los niveles de tensión involucrados.
- o Telurímetro para medir la resistencia de puesta a tierra y resistividad del terreno.
- o Equipos de inyección de corriente para prueba de protecciones.
- o Luxómetro.
- o Otros equipos auxiliares que fueran menester.

El Contratista solicitará a la IO con 48 hs de anticipación la presencia del Inspector en cada una de las fases de ensayos particulares y generales de equipamientos e instalaciones respectivamente.

**5.2.1 - Pruebas y ensayos**

Independientemente de las pruebas y/o ensayos que la Contratista considere oportunos para demostrar la calidad del producto ofrecido; previo a la Recepción Provisoria de la Obra y a efectos de determinar la calidad final de la instalación efectuada; será obligatoria la realización de las siguientes pruebas:

- a) Conductores
  - o Inspección visual de existencia de signos de daño en la aislación, rotura, marcas indeseadas, sobrecalentamiento, efecto corona, etc.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOICIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 15 de 148	

- o Medición de aislación entre fases y fase, entre fases y neutro, entre fases y tierra y entre neutro contra tierra de todo tipo. En todos los casos, se aceptarán como válidos, valores de aislación igual o superiores a 10 MΩ, medidos con inductor de 1.000 V, en condiciones de humedad y temperatura ambientales.
  - o Verificación de todas las conexiones del torque requerido y ausencia de tensiones mecánicas.
  - o Verificación de la puesta a tierra de pantalla y armadura si existiese.
  - o Verificación de la secuencia de fases.
  - o Verificación de la correcta identificación de acuerdo a los documentos del proyecto.
- b) Tableros eléctricos
- o Protocolo de ensayo del fabricante según los requerimientos de ETP.
  - o Inspección visual de existencia de signos de daños, sobrecalentamientos, niveles, aisladores defectuosos, etc.
  - o Verificación de la operación mecánica, accionamiento de bloqueos y enclavamientos, ausencia de movimientos endurecidos, lubricación adecuada, alineamientos y otros ajustes necesarios.
  - o Verificación de todas las conexiones del torque requerido y ausencia de tensiones mecánicas.
  - o Verificación de la totalidad de las conexiones de puesta a tierra.
  - o Verificación de la secuencia de fases.
  - o Chequeo del conexionado de cables de comando, señalización y alarma.
  - o Calibración y/o ajuste de protecciones en los valores del estudio de coordinación respectivo.
  - o Verificación de la correcta actuación de las protecciones, enclavamientos y automatismos, según datos del proyecto.
  - o Prueba de protecciones mediante equipo de inyección de corriente, si es que fuera aplicable.
  - o Medición de aislación entre barras y conductores de tableros, incluidos interruptores de protección y maniobra, contra tierra, y entre fases y neutro. En todos los casos, se aceptarán valores de aislación iguales o superiores a 10 MΩ, medidos con inductor de 1.000 V en condiciones de humedad y temperatura ambientales.
  - o Ensayos de rigidez dieléctrica de la capacidad necesaria para los niveles de tensión involucrados.
- c) Instalaciones de iluminación, tomacorrientes y fuerza motriz
- o Inspección visual de la existencia de daños en cañerías, cajas de salidas, accesorios, verificación de la rigidez mecánica del sistema de canalización.
  - o Verificación de montaje y fijación de tableros eléctricos.
  - o Verificación con instrumento amperométrico de la carga que toma cada circuito y compararla con la protección instalada.
  - o Verificación del correcto posicionamiento e identificación de cajas y cámaras de inspección acorde a los planos conformes.
  - o Puesta en servicio de la instalación.
  - o Medición de intensidad de alumbrado normal mediante luxómetro, si es que fuera aplicable.
  - o Medición de intensidad de alumbrado de emergencia, se aceptarán valores de un lux medido a 20 cm por sobre nivel de piso terminado.
- d) Sistema de puesta a tierra y equipotencialidad
- o Medición de la resistividad del suelo y medición de resistencia de puesta a tierra de la totalidad de las jabalinas instaladas. En todos los casos se deberán verificar valores indicados en las ETP.
  - o Verificación de la existencia y estado de todas las conexiones de puesta a tierra y equipotencialidad, controlando torque requerido, ausencia de tensiones mecánicas, continuidad y signos de daños en conductores, etc.
  - o Medición de continuidad entre todo tipo de tierras. En todos los casos se deberán verificar valores iguales o menores a 1 Ω.

5.2.2 - Documentos y resultados

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			<i>Revisión 01</i>
				<i>Fecha: 10/2016</i>
		<i>Página 16 de 148</i>		

Todo ensayo deberá contar con la respectiva planilla de chequeo en la que se describirá el programa y la metodología de cada ensayo. Cada planilla deberá incluir:

- o Nombre del responsable.
- o Equipo a utilizar e identificación de la certificación del equipo de medición.
- o Nombre de la prueba a realizar.
- o Valores de referencias y márgenes de aceptación.
- o Resultados satisfactorios y no satisfactorios.

Terminados los ensayos, las planillas se resumirán en forma ordenada en un informe final con la conclusión de los resultados e integrándose a la documentación conforme a obra.

Cualquier equipo, instrumento, instalación o sistema que resultase defectuoso, que no cumpla con los requisitos indicados en las ETGyP, planos, o que no estén de acuerdo con las reglamentaciones oficiales, deberá ser removido, reemplazado y vuelto a ensayar por el Contratista sin cargo alguno, hasta que la IO lo apruebe.

Para la inspección de trabajos realizados en talleres del Contratista o proveedores del mismo, la IO indicará las etapas que deberán notificarse para su inspección o ensayo. Independientemente de estas inspecciones, la IO podrá visitar el taller en que se realicen los trabajos en cualquier momento, dentro del horario y días habituales de labor sin previo aviso.

Todos los ensayos descritos en el presente NO eximirán al Contratista de su responsabilidad en caso de funcionamiento defectuoso o daño de las instalaciones, siendo su obligación efectuar cualquier reparación durante el período de garantía que se estipule; esta obligación alcanza a deficiencias derivadas de vicios de los materiales, inadecuada colocación o defectuosa mano de obra. En cualquiera de estos casos, deberá efectuar los trabajos que indique la IO, sin derecho a indemnización o adicional de ninguna especie.

## 6 - DOCUMENTACION PARA EJECUCIÓN Y CONFORME A OBRA

### 6.1 - Documentación

Toda la documentación que forma parte del presente llamado a licitación fue confeccionada con el desarrollo de todas las instalaciones hasta un nivel de "ingeniería previa" únicamente suficiente para obtener una imagen y un dimensionamiento de las instalaciones y equipamientos eléctricos a presupuestar. Los planos de licitación indican en forma esquemática la posición de los elementos y componentes de la instalación.

Será obligación del oferente que resulte adjudicatario confeccionar y presentar la siguiente documentación:

#### 6.1.1 - Planos ejecutivos

El desarrollo del proyecto ejecutivo se iniciará una vez dictada y notificada la adjudicación de la obra.

Se entregarán 3 (tres) copias, conformada por planos y documentos acorde a lo solicitado en la ETP. Estos serán sometidos a la aprobación de la IO con la antelación necesaria para que no pueda haber retardos en la entrega de materiales o comienzo de los trabajos, ni interferir con el planeamiento de la obra.

##### 6.1.1.1 - Etapas

El cronograma de desarrollo del proyecto ejecutivo contemplará 2 (dos) etapas con tiempos de ejecución que determinará la IO en función del propio cronograma general de la obra.

#### 1° Etapa: Proyecto Ejecutivo Ajustado:

- o Nueva rotulación con identificación del Contratista a cargo de la obra.
- o Vuelco de toda la información indicada en circular con y sin consulta.
- o Vuelco de toda la información que la IO entregue al momento de adjudicación de la obra para actualización del proyecto licitatorio.
- o Vuelco de toda información que el Contratista considere necesario en función de la oferta adjudicada y que impacte sobre el dimensionamiento de las instalaciones proyectadas en la documentación licitatoria. Esta información es de suma importancia en esta etapa y queda bajo

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 17 de 148



exclusiva responsabilidad del Contratista informar y demostrar a la IO toda modificación dimensional de las instalaciones.

**2° Etapa: Proyecto Ejecutivo Definitivo.**

- o Actualización completa del proyecto ejecutivo ajustado, más toda la documentación solicitada en la presente ETP, ingeniería de detalle constructiva, tableros, automatismos, cálculo del escalonamiento de las protecciones, esquemas funcionales y todos aquellos que dependa de su construcción para definir las dimensiones, forma, borneras, conexiones de comando, coordinación y filiación de las protecciones, forma de funcionamiento, verificación del cálculo de los alimentadores a la intensidad admisible y caída de tensión, verificación de los anchos de bandejas portacables, cálculo de cortocircuito en tableros etc.

**6.1.2 - Planos conformes a obra**

Una vez finalizada la obra, con la constancia de las instalaciones aprobadas en las reparticiones correspondientes, juntamente con el pedido de recepción provisoria, se entregarán 3 (tres) copias, conformada por planos y documentos acorde a lo solicitado en la presente ETGyP.

**6.1.2.1 - Descripción de documentación conforme a obra**

- o Toda la documentación solicitada en el PETP pero en formato y característica conforme a obra.
- o Protocolos de pruebas y ensayos solicitados en el punto 5 de la presente ETG.
- o Protocolos de pruebas y ensayos a equipamiento eléctrico específico solicitado en las ETP.
- o Manuales y garantías de productos y equipos eléctricos específicos.
- o Manual de uso y mantenimiento de las instalaciones involucradas descripción del sistema y modo de funcionamiento, mantenimiento preventivo y demás datos que faciliten las tareas de reparaciones, cambios y garanticen el correcto funcionamiento.

**6.1.2.2 - Capacitación**

El Contratista será responsable de la capacitación del personal de mantenimiento, para lo cual dispondrá del personal especializado e instrumental apropiado a los requerimientos del equipamiento suministrado. Se dictarán cursos que cubran los aspectos de operación, configuración, mantenimiento, calibración y puesta en servicio del equipamiento incluido el grupo electrógeno, aunque este no sea de su provisión. Dichos cursos serán dictados en las instalaciones del edificio previéndose una asistencia de cinco personas debiendo el Contratista, previo a su inicio, presentar un cronograma detallado de los mismos. La base del dictado de estos cursos será la documentación conforme a obra y los manuales de operación y mantenimiento. Sin el dictado de los mismos no podrá solicitarse la recepción de la obra.

**6.1.2.3 - Manual de operaciones**

El Contratista debe recopilar ordenadamente en forma de "Manual" toda aquella información necesaria para que personal afectado a la operación y al mantenimiento de las instalaciones pueda realizar sus tareas con conocimiento y eficacia.

El contenido mínimo, pero no excluyente, a incluir dentro del Manual de Operación y Mantenimiento es: carátula, índice, descripción del equipo y/o instalación, esquemas y planos conforme a obra, copia de los Informes de ensayos, copia del acta de recepción de la obra, instrucciones para la operación de las instalaciones, instrucciones para hacer el mantenimiento preventivo de los equipamientos, lista de materiales y componentes, catálogos técnicos de cada una de las partes y lista de repuestos recomendados.

**6.1.2.4 - Letreros**

Se deben instalar todos los letreros y/o carteles necesarios, exigidos por la legislación/normas vigentes (carteles de peligro, primeros auxilios, etc.) o para identificar correctamente los equipos y su función.

En particular, pero no en manera limitada, deben preverse los siguientes carteles:

- o Identificación equipos conforme a los diseños/esquemas finales.

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 18 de 148	



- o Indicación de peligro (baja tensión, media tensión, etc.).
- o Indicación sobre el uso de indumentarias de protección.
- o Indicación sobre las intervenciones de primeros auxilios en caso de percance eléctrico.
- o Indicación acerca de la prohibición de usar agua en los lugares eléctricos, en caso de incendio.
- o Indicación acerca de la función de los pulsadores de emergencia.
- o Indicación de corte de energía sobre interruptores.

El texto respectivo se acordará con la IO.

#### 6.1.3 - Entrega de documentación y observaciones

Los envíos deberán estar acompañados de un remito con 4 (cuatro) copias donde conste el detalle de contenido y fecha del envío. Las copias en soporte magnético serán utilizadas como respaldo únicamente y no tienen valor documental durante el proceso.

El recibo, la revisión y la aprobación de los planos por la IO, no releva al Contratista de la obligación de evitar cualquier error y omisión al ejecutar el trabajo, aunque dicha ejecución se haga de acuerdo a planos. Cualquier error u omisión deberá ser corregida por el Contratista apenas se descubra, independiente del recibo, revisión y aprobación de los planos por la IO y puesto inmediatamente en conocimiento de la misma. Todos los planos solicitados deberán estar debidamente firmado y sellado por el representante técnico con su correspondiente número de matrícula.

#### 6.2 - Formato a utilizar

Toda la documentación gráfica será en Autocad 2010 o 2015 para entorno Windows. Los planos confeccionados deberán conservar las disposiciones de carátula, tipos de letras y detalles consignados en las normas para la ejecución de planos Municipales. Todos los planos serán de igual formato (A3-A2-A1-A0 según escala) en papel 90gr calidad fina Bond (documentación de trabajo), tinta color negra y planos engrapados por el margen izquierdo. Adicionalmente se entregará una copia en soporte magnético en CD. Toda la documentación escrita deberá realizarse con el programa Microsoft Word 2010 o 2015, en hoja formato A4, encarpetao o anillado. Todas las planillas deberán ejecutarse con el programa Microsoft Excel 2010 o 2015, hojas formato A4, encarpetadas o anilladas.

#### 6.3 - Nomenclaturas, grafismos, convenciones

Con relación a la nomenclatura, grafismos y convención de layers, etc. Se seguirá lo indicado por la IO En términos generales cada plano debe tener exclusivamente la información necesaria de la especialidad que se trate y cualquier referencia que se haga deberá indicar de que plano proviene o en que plano se encuentra el origen de la información en cuestión.

Cuando se requiera indicar alguna modificación se emitirá una nueva revisión describiendo el tipo de cambio realizado e indicando con una nube y un número el o las áreas afectadas. En caso de emitirse una nueva revisión se eliminará la nube del cambio precedente dejando solamente el número que hace referencia a la revisión en la zona, el mismo estará enmarcado en un triángulo y coincidirá con el N° de la revisión.

Todos los planos, incluidos los de detalles, tendrán ejes secundarios de referencia cada 5 m en una grilla ortogonal, para poder referenciar los dibujos entre sí.

Toda documentación deberá incluir una señalización que indique a que etapa corresponde, deberá llevar un código identificador (nomenclatura), fecha de emisión y número de revisión.

Los planos presentados podrán recibir las siguientes calificaciones de parte de la IO:

- o Aprobado: sirve para iniciar la obra.
- o Aprobado con observaciones: puede comenzarse los trabajos con las condiciones siguientes:
  - Debe presentar el plano corregido dentro de los días establecidos por la IO
  - Deben tenerse en cuenta las observaciones realizadas, tanto en plano como en la obra.
- o Observado/Rechazado: no pueden comenzar la construcción y debe presentarse revisión, atendiendo a las observaciones. No da lugar a prórroga de plazos.

El Contratista deberá contar con la aprobación escrita de la IO para poder pasar de una etapa a otra.

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA			Revisión 01
	INSTALACION ELECTRICA			Fecha: 10/2016
			Página 19 de 148	

## 7 - RECEPCION DE LAS INSTALACION

Dentro de los 5 (cinco) días siguientes a la completa terminación de la totalidad de los trabajos, el Contratista solicitará a la IO, la Recepción Provisoria de las instalaciones.

Es condición ineludible para solicitar la Recepción Provisoria, la presentación de la siguiente documentación:

- a) Comprobantes de trámites de habilitación final de las instalaciones, ante las autoridades correspondientes.
- b) Toda la documentación solicitada en el punto 6.1.2.1 de la presente ETG. <sup>8</sup>

Se labrará un Acta de Comprobación en la que se indicará, en caso de existir observaciones, las fallas, defectos o ausencias constatadas, debiendo el Contratista subsanar los defectos, fallas o ausencias dentro de los 15 (quince) días subsiguientes, salvo que por su naturaleza los trabajos demanden mayor tiempo. En tal caso se consignará en el Acta de Comprobación el plazo otorgado al Contratista para subsanar los defectos, fallas o ausencias observadas.

Si dentro del tiempo estipulado Contratista no procediese a efectuar las reparaciones del caso, la IO, podrá efectuar los trabajos necesarios, deduciendo el costo que demande tales trabajos, de los saldos que se adeuden al Contratista.

Una vez concluidos los trabajos y con autorización previa de la IO, el Contratista dará aviso a aquella para proceder a las pruebas finales. Si fuere necesario hacer uso temporario de algún sistema o sector del mismo, el Contratista deberá facilitar dicho uso temporario dentro del plazo que fije la IO labrando un acta del estado en que se entregan temporalmente las instalaciones, sin que ello implique Recepción Provisoria de los trabajos a los efectos del plazo de garantía.

La IO podrá indicar al Contratista sobre la realización de entregas parciales y en estos casos se labrarán Actas de Recepción Provisorias Parciales, las cuales formarán parte de la Recepción Provisoria General a los efectos del plazo de garantía.

La Recepción Definitiva tendrá lugar a los 90 (noventa) días de la Recepción Provisoria General, plazo en que el Contratista garantizará la conservación de la obra y por su cuenta subsanará todo defecto que se produjera en la misma, ya que el Contratista conoce las condiciones técnicas y circunstancias que incumben en los trabajos a su cargo y por ser además responsable de las dimensiones, calidad y eficacia de las instalaciones y ejecución de los trabajos, y haber garantizado los mismos para que sean apropiados al fin que se destinan.

Si dentro del plazo de garantía el Contratista fuere llamado a subsanar defectos o deterioros, tendrá un plazo de 7 (siete) días para comenzar dichos trabajos. Si transcurrido dicho plazo no hubiera comparecido será intimado por telegrama colacionado a hacerlo dentro de los 3 (tres) días subsiguientes y transcurrido este nuevo plazo, sin la presentación del Contratista, la IO ordenará ejecutar dichos trabajos por terceros, deduciendo el costo que demande tales trabajos, del fondo de garantía que se le adeuda al Contratista.

  
 Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

  
 Ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			Revisión 01
				Fecha: 10/2016
		Página 20 de 148		

## C) ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

### 1 - ALIMENTACION ELECTRICA

Las instalaciones se realizarán para un suministro de energía eléctrica en corriente alterna, tensión definida en las ETP; 3 fases (RST) y neutro (N); frecuencia 50 Hz. El Contratista deberá proveer, montar y conectar todas las instalaciones y protecciones eléctricas necesarias para el abastecimiento eléctrico del edificio de acuerdo a los lineamientos que la presente documentación describen.

### 2 - CANALIZACIONES PARA INSTALACION ELECTRICA EN GENERAL

#### 2.1 – Cañerías

Toda instalación de cañería ejecutada en MOP, FLEX, PVC, PPL y H°G° se realizará de acuerdo a lo que especifica en las reglamentaciones vigentes, a saber:

- o Asociación Electrotecnia Argentina.
- o Instituto Nacional de Racionalización de Materiales.

De estas últimas se contemplará lo siguiente:

- Medida mín. de cañería 3/4" - 15,4 mm Ø interior.
- Relación del Ø de la cañería con cantidad de conductores alojados en la misma.
- Cantidad de curvas entre cajas de pase.
- Radios mín.s de curvatura de la cañería.
- Colocación y cantidad de cajas de paso.
- Alturas y distancias mín.s para fijación de cajas y canalizaciones
- Etc.

#### 2.1.1 - Caño MOP

Para instalaciones convencionales los caños serán de acero soldados, roscados y esmaltados exteriormente, tanto para su colocación embutida, a la vista o suspendidos sobre cielorrasos, conforme a norma:

- o Tipo liviana IRAM-IAS U 500 2224
- o Tipo pesado IRAM-IAS U 500 2100
- o Tipo semipesado IRAM-IAS U 500 2105. Espesor de paredes 4,5 mm.

El tipo de cañería y forma de conexión a caja se encontrará determinado en el PETP de esta documentación.

Para dimensiones mayores a 2" nominales (46,8 mm Ø interior) y cuando especialmente se indique en planos, se utilizará caño pesado respondiendo a la norma ya citada.

Todos los extremos de cañería serán cortados en escuadra con respecto a su eje, escariados, roscados no menos de 10 hilos y apretados a fondo en sus uniones o terminaciones en cajas. Las curvas y desviaciones serán realizadas en obra mediante máquina dobladora o curvador manual. Las cañerías que deban ser embutidas se colocarán en línea recta entre cajas con curvas suaves; las cañerías exteriores se colocarán paralelas o en ángulo recto con las líneas del edificio.

Todos los extremos de cañerías serán adecuadamente taponados, a fin de evitar entrada de materiales extraños durante la construcción.

Toda canalización suspendida será soportada cada 1,5 m. y se proveerán todos accesorios, cajas de pase, conectores metálicos, anclajes, grampas, perfiles y/o herrajes necesarios para tal motivo.

Las canalizaciones por pared embutidas serán metálicas o bien de PVC de alto impacto, se proveerán todos accesorios, cajas de pase, anclajes, conectores metálicos necesarios para tal motivo.

Las cajas de pase y las correspondientes a bocas de alimentación, se fijarán en forma independiente de las cañerías y mediante el mismo sistema. En instalaciones a la vista las cajas serán sin agujeros estampados

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			<i>Revisión 01</i>
				<i>Fecha: 10/2016</i>
			<i>Página 21 de 148</i>	

(ciegas), cajas de aluminio fundido (en el caso de instalaciones a la intemperie). Por otra parte, deberá tener en cuenta que no se podrá realizar canaletas de ningún tipo en las paredes que limitan al edificio.

#### 2.1.2 – Caño H°G°

En instalaciones a la intemperie o en cañerías cuyo último tramo esté a la intemperie, o en contrapiso de locales húmedos, o donde se indique expresamente H°G° los caños serán del tipo Schedule 20 galvanizado, con medida mín. de 1/2" (alimentación a equipos de Aire Acondicionado, bombas de agua, automático de tanque, etc.). El montaje y fijación será de igual forma que el establecido para la cañería MOP.

#### 2.1.3 – Caño Flex. Metálico

Este caño será apto para instalaciones eléctricas en general y en lo particular donde el cableado requiera protección contra líquidos, vapores y polvos en el ambiente respondiendo a las normas IEC 61386.

Estará formado por un interior metálico a partir de un fleje de acero laminado en frío y galvanizado en ambos lados, simple agrafado con empaquetadura de algodón para flexibles hasta 1½" y doble agrafado en los flexibles de mayor Ø. En todos los casos, su superficie estará libre de marcas de fabricación o irregularidades que puedan permitir el ataque de la corrosión.

La cubierta exterior será de material PVC extruido a presión en forma directa sobre el exterior metálico, dando como resultado una superficie uniforme y calibrada.

El montaje y fijación será de igual forma que el establecido para la cañería MOP.

#### 2.1.4 – Cañería en PVC

Para las cañerías que deban ir parcial o totalmente bajo tierra o donde se indique PVC, la cañería será de Cloruro de Polivinilo extra-reforzado 3,2 mm de espesor, con uniones realizadas con cupla y con cemento solvente especial. El material responderá a la norma IEC 61386-24 y norma IRAM 62386-24.

Dichos caños serán utilizados en forma subterránea para trasladar conductores en MT, BT y/o MBT. Se utilizarán cuando deban:

- o cruzar calles y veredas.
- o interconexiones entre cámaras de inspección.
- o cajas de pases o terminales en paredes.

Los caños alineados verticalmente formarán filas de no más de 4 unidades, permitiendo la alineación horizontal que el borde inferior de ellos coincida en una misma línea.

La profundidad de implantación final de los cañeros será la indicada en las ETP y/o planos, no obstante, como premisa de diseño la profundidad no podrá ser menor de 1,5 m, 0,7 m y 0,6 m bajo NPT para cables de MT, BT y MBT respectivamente.

Para dimensionar los cañeros de acuerdo a la cantidad de caños a colocar, se deberá tener en cuenta la separación mín. entre diámetros exteriores de caños alineados será de 5 cm y hacia los cuatro bordes del bloque de hormigón de 5 cm.

Donde corran paralelos cañeros para cables de energía y de MBT, o de MT y BT, deberán estar separados como mín. 10 cm medido entre las caras externas de los bloques de hormigón próximos.

En el caso de cañeros de gran longitud, se deberán colocar cámaras de pase y tiro cada 30 m. como máx.

Como protección mecánica sobre los cañeros, se realizará un recubrimiento de hormigón pobre (barrocemento) de proporción 5:1 con un espesor mín. de 5 cm.

Los cañeros deberán tener una pendiente (1%) hacia uno de sus dos extremos a los efectos de eliminar cualquier tipo de filtración de líquido.

Todos los cañeros que una eléctricamente edificios llevarán una malla de hierro en la parte superior la cual deberá ser puesta a tierra cada 30 m.

Se realizará la provisión y montaje de la totalidad de los tendidos enterrados necesarios con un 20% de reserva.

#### 2.1.5 – Cañería en PPL



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	<i>Revisión 01</i>	
		<i>Fecha: 10/2016</i>
		<i>Página 22 de 148</i>

Serán tubos rígidos de polipropileno homopolímero isostático IRAM 13473 y DIN 8078. El sistema de acople para accesorios será mediante rosca o termofusión indistintamente.

### 2.1.6 - Accesorios para cañerías

Para la unión de cajas con caños del tipo pesado, semipesado o caños galvanizados suspendidos por pared o cielorraso, se emplearán tuercas y boquillas de hierro zincado y aluminio fundido respectivamente.

Para la unión de cajas con caños del tipo semipesado o Flex embutidos en pared o losa, se emplearán conectores metálicos acorde al Ø que corresponda.

Para la unión de cajas con caños alojados en contrapisos se utilizarán conectores de hierro zincado o galvanizado. Las uniones entre cajas de Aluminio fundido y cañerías serán, en todos los casos, mediante accesos roscados.

Para la unión de cajas con caños del tipo Flex se emplearán conectores estancos. Los mismos serán de acero galvanizado o fundición modular y provista de anillo-sello (plástico) de doble cono para evitar error de montaje. Según el lugar de acometida a la caja de pase o terminal se utilizará el modelo que corresponda (recto, a 90°, etc.) evitando así el esfuerzo mecánico del caño Flex.

Las cañerías se soportarán utilizando únicamente:

- o Riel tipo Olmar 44x28 zincado.
- o Angulo de hierro de 1½" x 1/8" cuando el peso de los racks de caños exija refuerzos en los soportes.
- o Varillas roscadas zincadas de 5/16" para vincular soportes de caños con losas.
- o Brocas 5/16" para fijar las varillas roscadas a losas.
- o Grampas con seguro a tornillo, zincadas para fijación de cañerías a soportes.
- o El tipo de uniones entre caño y caja se encuentra determinado en las ETP de esta documentación.

La IO podrá exigir el desarme de las instalaciones que no respeten esta pauta, debiendo el contratista responsabilizarse por los atrasos que resulten de estos desarmes.

Los ganchos para centros serán de hierro galvanizado en forma de "V" con extremos roscados y cada uno de ellos con tuerca y contratuerca del mismo material, el Ø mín. de la barra será de 6 mm. Todos los accesorios deberán cumplir con la Norma IRAM 2005.

### 2.2 - Cajas de paso

Se preverán y colocarán todas las cajas que sean necesarias de acuerdo las normas, cuyas dimensiones se definirán en función a la cantidad de caños que a ellas acometan. No se deberán dejar cajas ocultas en aquellos cielorrasos que no sean desmontables. De ser así, y de ser necesario, se ubicarán en sectores donde se realicen tapas de inspección.

En los planos se indicarán (con la precisión que acuerda la escala respectiva) la ubicación de los centros, llaves de efecto, toma corriente, cajas de paso, etc. y demás elementos que comprenden las canalizaciones mencionadas, con la anotación simbólica eléctrica correspondiente.

Cuando medien razones que lo justifiquen, a juicio de la IO, ésta podrá alterar la ubicación y disponer el cambio no dando origen a alteración alguna en el precio contratado si el cambio no produce modificaciones apreciables en las cantidades de materiales a emplear en las canalizaciones.

Todos los accesos y salidas de cables tipo IRAM 2158 / 2178 (TPR ó STX) serán mediante prensa-cables de aluminio. En general, todos los accesorios deberán cumplir con la norma IRAM 2005.

#### 2.2.1 - Cajas MOP

Serán de acero estampado de una sola pieza, esmaltadas exterior e interiormente, del tipo semipesados acorde a la norma IRAM 62005. Sus dimensiones estarán acondicionadas a las necesidades, cantidad y Ø de las cañerías que a ellas concurren o según lo indicado en los planos y estarán construidas con un espesor mín. de pared de 1,5 mm. Las tapas de las cajas en general, serán en chapa de hierro de un espesor no menor de 1,5 mm e irán fijadas a ellas por medio de tornillos.

Ing. Miguel Eduardo Hernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	<i>Revisión 01</i>	
		<i>Fecha: 10/2016</i>
		<i>Página 23 de 148</i>

Las cajas de chapa que deban quedar en forma exterior deberán ser del tipo ~~ciapas~~ mecanizadas con los agujeros necesarios en obra. Todas las cajas utilizadas como pase en lugares en que no se requieran condiciones de estanqueidad, deberán ser de chapa BWG 18, sin preestampar.

Para la colocación de las salidas a elementos de efecto, o tomacorriente, se emplearán cajas rectangulares. Cuando a dichas cajas llegaran más de dos caños de 7/8" de Ø se emplearán también cajas de 100x100 con accesorios correspondientes.

Las cajas para elemento de efecto, se colocarán en posición vertical ubicándose a 15 cm del marco de la abertura y a 1,2 m desde el NPT hasta la parte inferior de la caja. Para las salidas de tomas de corriente, si las cajas se colocan en posición horizontal, se ubicarán a 0,3 m sobre el nivel del piso terminado en su lado inferior. Cabe destacar que estas últimas indicaciones quedan supeditadas a confirmar por la IO.

Las cajas embutidas en mamposterías o en material durlock, no deberán quedar con sus bordes retirados a más de 5 mm de la superficie exterior del revoque de la pared. En los casos imprevistos o por fuerza mayor si la profundidad fuera de un valor superior, se colocará sobre la caja un anillo suplementario en forma sólida, tanto desde el punto de vista mecánico como eléctrico.

#### 2.2.2 - Cajas de Aluminio

Serán cajas de fundición de aluminio con junta de goma y tornillería de bronce, pintadas con pintura nitrosintética color gris. Sus dimensiones estarán acondicionadas a las necesidades, cantidad y Ø de las cañerías que a ellas concurren mediante rosca eléctrica y a lo indicado en los planos.

En general, todos los accesorios deberán cumplir con la norma IRAM 2005 en los casos de utilización interior y con la norma IEC 529 en los casos de instalación interior o exterior, en forma estanca.

Las dimensiones finales estarán acondicionadas a las necesidades, cantidad y Ø de las cañerías que a ellas concurren o según lo indicado en los planos.

#### 2.2.3 - Bornes en Cajas

En caso de alojar bornes éstos tendrán las siguientes características.

Las borneras deberán estar armadas con bornes de tipo componible, que se adosan unos a otros, sin trabarse entre sí y que se montan individualmente sobre un riel soporte.

El sistema de fijación del borne al riel soporte será tal que permita su fácil colocación pero que resulte dificultosa su extracción para evitar que el tiro del conductor haga saltar el borne del riel.

Puede ser ejecutado mediante resortes metálicos o bien aprovechando la elasticidad del aislante cuando se utilice para este material no rígido, como la poliamida 6.6 (Nylon 6.6).

La parte metálica del borne deberá calzar a presión en el aislante de modo tal que no se desprenda del mismo con facilidad.

El aislante deberá cumplir las siguientes condiciones: debe ser irrompible, elástico, no rígido, apto para 100 °C en forma continua, auto-extinguible y no propagar la llama, soportar rigidez dieléctrica mayor de 3 kV/mm con humedad ambiente normal incorporada.

El sistema de conducción de corriente del borne deberá ser de cobre o latón niquelado. La parte mecánica de amarre del conductor al borne podrá ser ejecutada en acero (tornillos y morsas) zincado y cromatizado o bien en latón niquelado, para el caso de que la morsa de amarre cumpla también la función de transmitir corriente.

Cuando se utilice acero este deberá tener tratamiento de protección de superficie de modo que soporte ensayo en cámara de niebla salina durante 72 hs.

El riel soporte deberá responder a la norma DIN 46277 y deberá estar construido en acero zincado y bicromatizado.

Cada bloc de bornes deberá llevar una tapa final y dos topes extremos fijados al riel soporte con sendos tornillos.

#### 2.2.4 - Cajas de plástico.

Las cajas plásticas serán auto-extinguibles con tapa removible mediante tornillos de bronce y sellado mediante burlletes de poliuretano. Los laterales del cuerpo estarán troquelados para acceso de conector de distinto Ø. Tendrán la posibilidad de montaje interno de riel tipo DIN para fijación de borneras componible.

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 24 de 148	



La dimensión de cada caja será de acuerdo a la cantidad de caños que acometan a la misma mas un 20% de reserva.

**NOTA CAJAS:** Todas las cajas sin excepción llevaran un borne de PAT para la fijación del conductor de protección PE de acuerdo a las normas de la AEA. Se conectará mediante terminal adecuado un chicote de conductor bicolor (v/a) que será conectado a su vez al conductor de protección PE principal, NO se permite tomar el borne como conexión de pase.

### 2.3 - Bandejas portacables

Las bandejas a utilizar podrán ser del tipo chapa perforada, escalera, ciega, alambre o acero inoxidable según requerimientos en plano y ETP.

El espesor de chapa a utilizar dependerá el tipo de instalación a realizar, teniendo en cuenta los siguientes estándares de construcción

- o BWG No.18: espesor: 1,24 mm (espesor mín. aceptable)
- o BWG No.16: espesor: 1,6 mm
- o BWG No.14: espesor: 2,1 mm

El ala de BPC de chapa a utilizar dependerá el tipo de instalación a realizar, teniendo en cuenta los siguientes estándares de construcción: Ala 20, 50, 64 y 92 mm según corresponda.

En montajes interiores y sin humedad se utilizarán bandejas portacables con tratamiento cincado electrolítico, tipo zingrip, en montajes exteriores serán utilizadas bandejas con tratamiento de galvanizado, cincado en por inmersión en caliente al igual que las tapas y accesorios.

Todos los accesorios citados serán cincados por inmersión en caliente. El baño de zinc debe tener una pureza de 98,5 % correspondiendo el 1,5 % restante a agregados de estanco, plomo y aluminio a fin de garantizar la resistencia a la corrosión, la adhesividad y la elasticidad del revestimiento. El espesor mín. de la capa de zinc debe ser de 70 micrones (500 g/m<sup>2</sup>).

La IO podrá exigir el desarme de las instalaciones que no respeten esta pauta, debiendo el contratista responsabilizarse por los atrasos que resulten de estos desarmes.

Cuando las bandejas sean suspendidas, la suspensión se realizará mediante varilla roscada de 5/16 y brocas por expansión tipo IM 5/16 cada un (1) metro de distancia máx. En el extremo inferior de la varilla se colocarán perfiles adecuados (Riel tipo OLMAR 44x44 ó 44x28, zincado) para sujetar las bandejas y, además, permitir el futuro agregado de cañerías suspendidas mediante grampas tipo G03.

En los puntos de sujeción al riel se deberán montar los correspondientes bulones de 1/4"x 1/2", zincados, con arandelas planas y grower para todos los casos. No se admitirá la suspensión de bandeja directamente desde la varilla roscada.

Cuando la bandeja sea soportada desde ménsulas y siempre que la superficie del muro portante lo permita, se utilizarán ménsulas standard de las dimensiones que correspondan. Las ménsulas se soportarán al muro mediante tacos Fischer S10 y tirafondos de 2" x 1/4". Cuando la superficie del muro portante sea despereja y no permita la perfecta alineación de la bandeja portacable, se utilizarán apoyos fabricados en obra con hierro ángulo de 1½" de ala x 1/8" de espesor, para amurar cada 1,5 m. Las ménsulas fabricadas en obra deberán tener una terminación prolija a la vista, pintadas con dos manos de anti-óxido y dos manos de pintura color aluminio. Este tipo de apoyo deberá también considerarse en lugares en los cuales no haya fácil acceso a la bandeja para futuros recableados o mantenimiento. De esta manera, el montaje debe resultar de tal rigidez que permita caminar sobre la bandeja para recableados o mantenimiento de las instalaciones. Si se presentara en obra la necesidad de algún tendido de bandejas con estas características, el montaje correrá por cuenta del Contratista, no se aceptarán adicionales ni pedidos de ayuda de gremio.

El Contratista deberá contar en obra con el personal y los elementos necesarios para concretar las necesidades de montajes especiales que pudieran surgir.

Todos los cambios de dirección en los tendidos se deberán realizar utilizando los accesorios adecuados (unión Tee, 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.

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	<b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b>			<b>Revisión 01</b>
	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>			Fecha: 10/2016
			Página 25 de 148	

### 2.3.1 - Traza de las BPC

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 y/o paredes, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- a) En todos los cruces con vigas, siempre que sea posible la distancia mín. libre entre viga y bandeja debe ser de 0,15 m.
- b) En todos los cruces con caños que transporten líquidos, siempre que sea posible la bandeja debe pasar sobre los mismos, a una distancia mín. de 0,10 m.
- c) Se evitará el paso de bandejas por debajo de cajas colectoras de cualquier instalación que transporte líquidos.
- d) Todos los tramos verticales, sin excepción, deberán llevar su correspondiente tapa, sujeta con los accesorios correspondientes. (Ej.: montantes detrás de muebles y a la vista, bajadas a tableros generales y seccionales, bajadas a equipamiento termomecánico, etc.)
- e) Todos los tramos horizontales que estén ubicados a menos de 2,5 m sobre el NPT también deberán llevar su tapa correspondiente. (Ej.: y sin excepción, en todos los tramos de la sala de máquinas, bajadas de distribución para equipamiento termomecánico, etc.).

### 2.3.2 - Tendidos de conductores

- a) Para el dimensionamiento del ancho de las bandejas que transporten cables de alimentación de tableros, motores o equipos, circuitos de tomacorrientes, circuitos de iluminación y conductores de control en cualquier proporción, se deberán sumar los diámetros externos de todos los cables, más los espacios de separación entre ellos según el criterio de cálculo adoptado para la corriente admisible, más un espacio de reserva no inferior al 25%.
- b) Sobre bandejas, los cables se dispondrán en una o dos capas máximas 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 (precintos de Nylon) a distancias no mayores de dos metros.
- c) Los cables unipolares se agruparán en formación triangular (tresbolillo o trébol) o cuadrada.
- d) Cuando en cambio una BPC porta cables sólo contenga cables de comando, control y señalización, se aceptará que la sección transversal de la bandeja esté ocupada hasta un 40 % de la sección transversal útil de la misma, para BPC de una altura del lateral no superior a los 100 mm. Para las BPC de lateral de altura superior a 100 mm la sección transversal útil ocupada de la misma no deberá exceder de 40 mm.
- e) Cuando una sola BPC no pueda contener a todos los conductores previstos, con su reserva, se deberán instalar otras líneas de bandejas (en el mismo plano, con separación o sin ella) o en otros planos con una separación mínima de 0,3, m entre cada una. Esta distancia podrá disminuirse hasta un mínimo de 0,2 m, aplicando los factores de corrección para las corrientes admisibles establecidas.
- f) Cuando por la misma BPC deban tenderse conductores de MBT, informática, CCTV, etc., ello sólo será posible hacerlo instalando un separador o barrera del mismo material y altura que la BPC y que genere un canal separado de los cables de mayor tensión, o bien por dentro de cañerías del mismo tipo que las permitidas para instalaciones a la vista.
- g) No se permite utilizar las BPC metálicas como conductor de protección, No obstante, tanto BPC metálicas que soporten conductores eléctricos como las cañerías eléctricas que apoyen en ellas o las estructuras metálicas en las que apoyan las ménsulas o los soportes de apoyo de las bandejas, se deben poner a tierra.
- h) Por ello se deberá tender por el interior de la BPC, un conductor de protección PE, a partir del cual las BPC y sus accesorios, como curvas, reducciones, uniones T', uniones cruz, etc. deberán ponerse a tierra, a razón de por lo menos, una conexión a tierra en cada tramo, entero de BPC o en cada fracción y por lo menos, de una conexión a tierra en cada accesorio (curva, reducción, etc.). Por esta razón las BPC deben tener marcados de fábrica los puntos que se puedan utilizar como toma de tierra.

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			Revisión 01
				Fecha: 10/2016
		Página 26 de 148		

- i) En caso que dichos puntos no estén marcados, será obligación del Contratista dicho borne de puesta a tierra. El mismo no podrá coincidir con ninguna perforación que sirva para otra función (tales como los agujeros para las cuplas de unión u otros). En los casos de BPC pintadas, el punto a utilizar como borne de conexión de tierra será adecuadamente despintado y desoxidado.
- j) El conductor PE que recorra la BPC serán los indicados en el ítem 3.2 de la presente ETG. Los conductores aislados podrán ser instalados indistintamente en los largueros del lado interno de la bandeja o en el fondo de la misma preferentemente recostado sobre un lateral.
- k) El conductor PE deberá ser tendido sin interrupciones a lo largo de la bandeja; no obstante, si el largo del tendido o ampliaciones de la instalación u otras razones obligan a efectuar empalmes, los mismos se efectuarán utilizando uniones o grapas normalizadas que no se fijen en el punto de empalme a la bandeja.
- l) Al conductor PE aislado o al cable se le deberán retirar las aislaciones y las cubiertas de protección cuando las posea sin cortar las cuerdas del conductor, en los puntos en que se lo fije a la BPC.
- m) Cuando tanto al conductor desnudo como al aislado se lo instale sobre los largueros se deberá fijar a los mismos con grapas de puesta a tierra que formen parte de los herrajes o accesorios del sistema o con grampas construidas al efecto que aprieten y fijen adecuadamente al conductor de protección contra la superficie de la bandeja.
- n) Cuando al conductor PE aislado se lo instale sobre el fondo de la BPC, la conexión equipotencial de la misma se logrará derivando con grapas adecuadas un tramo de conductor de igual aislación y color que el conductor de protección hasta el larguero más cercano donde se lo fijará con terminal abulonado y cuya sección no deberá ser menor que la mitad de la del conductor de protección al que está conectado, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>, sin embargo, la sección podrá ser limitada a 25 mm<sup>2</sup> de cobre.
- o) Cuando la BPC sea recorrida por cables correspondientes a un mismo usuario, el conductor de protección podrá ser de utilización compartida por los circuitos que recorran la BPC. En estos casos su sección se calculará al cable de mayor sección que recorre la bandeja pero no podrá ser menor que la sección que surja de aplicar la tabla al conductor activo de mayor sección que la recorra (por ejemplo, si en una BPC coexisten cables de 4, 6, 10 y 16 mm<sup>2</sup> la sección del conductor PE no podrá ser menor que 16 mm<sup>2</sup>; si la BPC es compartida por cables de 4, 6, 10, 16 y 35 mm<sup>2</sup>, la sección del conductor de protección no podrá ser menor que 16 mm<sup>2</sup> y si por ejemplo la bandeja es compartida por cables de 6, 10, 16, 35 y 95 mm<sup>2</sup>, la sección del conductor de protección no podrá ser menor que 50 mm<sup>2</sup>.
- p) Cuando los cables pasen de una bandeja a otra o de una bandeja a otra canalización o a un equipo (tablero, máquina) donde los conductores finalizan conectados, la distancia a mantener entre bandejas o entre las bandejas y los equipos no excederá 1,5 m. Los cables deberán ser asegurados a la bandeja en la transición y deberán ser protegidos de daños físicos por alguna defensa o protección o por su ubicación.

#### 2.4 - Perfil "C"

De utilizar perfil "C" en las instalaciones los mismos deberán ser de medidas mín.s 44x44 mm de chapa acero zincada por inmersión en caliente y 1,6 mm mín. de espesor.

El montaje tanto del perfil como el de los artefactos de iluminación se deberá realizar utilizando todos los accesorios adecuados y necesarios (varilla roscada, unión T, curvas L, grampas de sujeción, grampas de suspensión, torretas con tomas, etc.) en ningún caso se admitirá la unión o solapamiento de perfil "C" sin su acople correspondiente o bien soldadura con aporte continuo de material.

La estructura deberá tener una perfecta nivelación a los efectos de obtener una cuadrícula uniforme.

#### 2.5 - Zócaloducto

Se utilizarán según recorrido en planos. En los mismos también se detallará la medida y material a utilizar pudiendo ser PVC auto-extinguible o aluminio extruido de alta pureza de 1,5 mm de espesor y terminado en color natural, ambos construidos y ensayados según norma IEC 61084. Se montarán por pared o mamparas y se fijarán mediante tarugos fisher, tornillos de bronce y arandelas. No se permitirá ningún tipo de acople



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>		
	<b>OBRA:</b> <b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b> <b>INSTALACION ELECTRICA</b>	<b>GR-VO-ET-005-A11</b>	
		<b>Revisión 01</b>	
		<b>Fecha: 10/2016</b>	
		<b>Página 27 de 148</b>	

casero, deberá tener una perfecta continuidad de su instalación con la totalidad de sus accesorios, cuerpo, ángulos, tapas, uniones y anclajes necesarios que correspondan a la marca seleccionada. El zocaloducto deberá contener la cantidad de vías indicadas en plano y con 20% de reserva en cada una de ellas manteniendo la exclusividad para cada servicio: electricidad o tendidos de MBT funcional y/o seguridad.

Deberá constituir todo el sistema completo, incluyendo:

- o Tramos rectos de conducto, con su tapa.
- o Separador en dos canales, también en chapa zincada.
- o Tapa final de cada tramo.
- o Bornes de puesta a tierra, de conducto y de tapa.
- o Cajetines interiores para alojar los accesorios con 50 mm de profundidad como mín., que se toman al marco embellecedor de la tapa. La caja deberá estar dividida o se deberá hacer mediante los módulos, de modo que se constituyan espacios separados.
- o Marco embellecedor tapa para 1,2 ó 3 salidas.
- o Tomacorrientes, conforme a lo indicado en planos de planta y ETP.
- o Espacio para salidas de red/voz/datos conforme a lo indicado en planos de planta y ETP.

#### 2.6 - Juntas de dilatación

Toda canalización (cañería, bandeja portacable, etc.) que atraviesen juntas de dilatación en la estructura de cada piso y/o sector deberá ser discontinuada, debiendo interponer un sistema de juntas de expansión para cada caso en particular, a los efectos de absorber movimientos de elongación y contracción en los tramos de cada tendido.

En el caso de las bandejas portacables las mismas serán cortadas y fijadas a ambos miembros de la junta de dilatación según indicaciones en el presente PET, los conductores también serán fijados a ambos extremos sobre la bandeja formando un fuelle de expansión de por lo menos 20 cm para dilatación. Para el caso particular de las cañerías rígidas se deberán interponer por cada una de ellas juntas de expansión axiales.

#### 2.7 - Canal de cables

El canal de cables deberá ser un canal que su parte superior quede a ras de solado, será registrable a través de sus tapas desmontables en toda su longitud y anchura, permitiendo el cableado de diferentes servicios a cielo abierto, como en el caso de un piso técnico o piso elevado, y estará preparado para el montaje de las cajas con terminación a ras de piso.

El canal permitirá ser nivelado a la altura necesaria de relleno a través de las piezas de fijación montadas en los perfiles laterales de aluminio. Estos perfiles de aluminio poseerán un burlete anti-polvo y guías verticales para conjuntamente con la "base" permitiendo la variación de la altura interna del canal. En los laterales se acoplan unas piezas de anclaje para asegurar la unión del canal de pavimento. Los perfiles laterales albergan un perfil para mejorar el remate del canal con el solado final y dispone de dos posibilidades de montaje: a ras de solado o con un resalte para proteger el corte del revestimiento vinílico, pisos de goma o alfombra.

Características constructivas:

Dimensiones: Ancho mínimo: 350 mm.

- o Alto: 60 (+40) mm regulable.
- o Largo máximo de cada tramo: 2,4 m.

Compuesta por:

- o Base de chapa galvanizada en 1 mm de espesor
- o 2 perfil lateral y de acabado en aluminio, piezas de fijación, piezas angulares y toma de tierra por cada tramo.
- o Tapas ciegas en chapa galvanizada de 3 mm de espesor y 400 mm. de longitud. 4 tornillos de fijación mín.s.
- o Piezas de fijación, nivelación y/o unión.
- o Piezas de anclaje.
- o 3 juntas soporte de tapa.

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-003-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			Revisión 01
				Fecha: 10/2016
		Página 28 de 148		

- o Final de canal para cerrar los tramos de canal o formar ángulos de 90°, incluye la base de chapa galvanizada de 1 mm.
- o Pared Separadora de Chapa Galvanizada para conseguir las diferentes divisiones que se precisen en el interior del canal. Largo 2,4 m y alto: 60 mm.
- o Perfil Soporte de tapa en chapa galvanizada, para los puntos de intersección de las derivaciones en T o en cruz.
- o Pieza de cruce para 2 o 3 vías.

### 2.8 - Protecciones y selladores Contra Fuego

En caso de producirse un siniestro no deseado en el edificio y/o sector particular de él y a fin de evitar el efecto tiraje de chimenea, la propagación de humo, de fuego, de gases tóxicos y/o agua a través de las aberturas, se deberá sellar cada pase de losa, de mampostería, de BPC, conductos y/o blindo-barras.

Se deberán utilizar productos a base de espuma de siliconas, placas endotérmicas, mortero y pinturas, del tipo retardador del fuego e impermeable al agua y aceites. Los productos responderán en cada caso a:

- o Sello elastomérico cortafuego tipo FS-ONE.
- o Ladrillos cortafuego tipo FS-657.
- o Mortero cortafuego tipo CP-636.
- o Recubrimiento ablativo para cables CP-679 A.

Los selladores deberán responder a normas NFPA y certificación UL.

Todas las BPC que trasladan conductores eléctricos y/o MBT se encontrarán separadas entres si y entre otras instalaciones; en todo su recorrido, por tabiques y tapas de inspección tipo de resistencia al fuego F90-AB según norma DIN 4102 Parte 2.

### NOTA IMPORTANTE: Las instalaciones de:

*Sistema eléctrico 380/220 V*

*Sistema de MBTS y MBTF.*

*Sistemas de señales débiles, video, audio, televisión, alarmas, portero, etc.*

*Sistema de transmisión de datos para servicios tales como Internet, intranet, etc.*

*Sistemas analógicos o digitales de control, como por ejemplo señales de termocuplas, sensores, etc.*

*Sistema de telefonía interna y/o pública.*

Todas se ejecutarán siempre en cañerías independientes una de otra, constituyendo instalaciones completamente separadas.

## 3 - CONDUCTORES

### 3.1 - Conductores activos.

Los conductores eléctricos deberán responder a las exigencias anunciadas en las reglamentaciones vigentes, a saber:

- o Asociación Electrotecnia Argentina.
- o Instituto Nacional de Racionalización de Materiales.

De estas últimas se contemplará lo siguiente:

- Condiciones generales
- Corrientes admisibles
- Material conductor
- Características aislantes
- Rigidez dieléctrica
- Formación del cableado de los alambres
- Etc.

Se describe a continuación las características constructivas de los conductores a ser utilizados en obra según corresponda:



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	<i>Revisión 01</i>	
		<i>Fecha: 10/2016</i>
		<i>Página 29 de 148</i>

a) Denominados en esta documentación como "VN"

- o Conductores con aislación termoplástica contruidos en PVC ecológico extradeslizante.
- o Cables de cobre electrolítico recocido, flexibilidad 5 según norma IRAM NM-280 e IEC 60228.
- o Tensión nominal: 450/750 V
- o Temperatura máx. de conductor 70°C en servicio continuo y 160°C en cortocircuito.
- o Normativas: IRAM NM 247-3 (ex 2183) NBR NM 247-3 (ex 6148); IEC 60227-3.
- o Ensayos de fuego:
  - No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1
  - No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-23; NBR 6812 Cat. BWF; IEEE 383.-
- o Utilización:
  - dentro de cañerías rígidas o flexibles embutidos o a la vista.
  - dentro conductos o sistemas de cable canales.
  - cableados de tableros.

b) Denominados en esta documentación como "AFU750"

- o Conductores con aislación termoplástica con características LS0H.
- o Cables de cobre electrolítico recocido, flexibilidad 5 según norma IRAM NM-280 e IEC 60228.
- o Tensión Nominal: 450/750 V.
- o Temperatura máx. de conductor 70°C en servicio continuo y 160°C en cortocircuito.
- o Normativas: IRAM 62267.
- o Ensayos de fuego:
  - No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1.
  - No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-23; NBR 6812 Cat. BWF; IEEE 383.
  - Nula emisión de gases corrosivos IEC 60754-2.
  - Baja emisión de humos opacos IEC 61034.
  - Reducida emisión de gases tóxicos CEI 20-37/7 y CEI 20-38.
- o Utilización: Serán aptos para instalaciones en lugares con alta concentración de personas y/o difícil evacuación.
  - dentro de cañerías rígidas o flexibles; embutidas o a la vista.
  - dentro conductos o sistemas de cable canales.
  - cableados de tableros.
  - dentro de cañerías rígidas o flexibles a la vista en forma vertical (montantes eléctricas).

c) Denominados en esta documentación como "STX"

- o Conductores con aislación termoplástica contruidos en PVC especial. Relleno material extruido o encintado no higroscópico, colocado sobre las fases reunidas y cableadas. Podrán contar según indicación en ETP con protección y blindaje:
  - protección mecánica: para los cables multipares se empleará una armadura metálica de flejes o alambres de acero zincado (para secciones pequeñas o cuando la armadura debe soportar esfuerzos longitudinales); para los cables unipolares se emplearán flejes de aluminio.
  - Protección electromagnética: se emplearán dos cintas helicoidales, una cinta longitudinal corrugada o alambres y una cinta anti-desenrollante.
- o Envoltura de PVC tipo D resistente a la abrasión, IRAM 2178. Marcación secuencial de longitud. Sistema de identificación franja de color tecnología Iris Tech la cual permita escribir sobre la misma la identificación del circuito.
- o Cables de cobre electrolítico o aluminio grado eléctrico según IRAM 2011 e IRAM 2176 respectivamente. Forma redonda flexible o compacta y sectorial, según corresponda. Las cuerdas en todos los casos responderán a la norma IRAM NM-280 e IEC 60228 y a lo solicitado en la ETP:
  - Conductores de cobre: unipolares, cuerdas flexibles clase 5 hasta 240 mm<sup>2</sup> e inclusive y cuerdas compactas clase 2 para secciones superiores; multipolares, cuerdas flexibles clase



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 30 de 148	

5 hasta 35 mm<sup>2</sup> y clase 2 para secciones superiores, siendo circulares compactas hasta 50 mm<sup>2</sup> y sectoriales para secciones nominales superiores.

- conductores de aluminio: unipolares, cuerdas circulares clase 2 normales o compactas según corresponda; multipolares, cuerdas circulares clase 2 normales o compactas según corresponda hasta 50 mm<sup>2</sup> y sectoriales para secciones nominales superiores.
- o Tensión nominal: 0,6/1,1 kV
- o Temperatura máx. de conductor 70°C en servicio continuo y 160°C en cortocircuito.
- o Normativas: IRAM 2178, IEC 60502-1.
- o Ensayos de fuego:
  - No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2.
  - No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-24; IEEE 383/74.
- o Utilización:
  - dentro de cañerías rígidas o flexibles, conductos o sistemas de cable canales: embutidos o a la vista.
  - sobre bandejas portacables en altura, sobre cielorrasos, montantes verticales, exteriores, bajo pisos técnicos.
  - en forma subterránea: enterrados directamente en canaletas y conductos.

d) Denominados en esta documentación como "AFU1000"

- o Conductores con aislante polietileno reticulado silanizado (XLPE). Relleno material extruido o encintado no higroscópico IEC NM 62266, colocado sobre las fases reunidas y cableadas. Podrán contar según indicación en ETP con protección y blindaje:
  - protección mecánica: para los cables multipares se empleará una armadura metálica de flejes o alambres de acero zincado (para secciones pequeñas o cuando la armadura debe soportar esfuerzos longitudinales); para los cables unipolares se emplearán flejes de aluminio.
  - Protección electromagnética: se emplearán dos cintas helicoidales, una cinta longitudinal corrugada o alambres y una cinta antidesenrollante.
- o Envoltura termoplástica. IEC NM 62266. Marcación secuencial de longitud. Sistema de identificación franja de color tecnología Iris Tech la cual permita escribir sobre la misma la identificación del circuito.
- o Cables de cobre recocido, cuerdas flexibles clase 5 hasta 6 mm<sup>2</sup> y clase 2 para secciones superiores, según IRAM NM-280 e IEC 60228 según corresponda.
- o Tensión nominal: 0,6/1,1 kV
- o Temperatura máx. de conductor 90°C en servicio continuo y 250°C en cortocircuito.
- o Normativas: IEC NM 62266.
- o Ensayos de fuego:
  - No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2.
  - No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-24; IEEE 383; NFC 32070-C1.
  - Libre de halógenos IEC 60754-1
  - Nula emisión de gases corrosivos IEC 60754-2.
  - Baja emisión de humos opacos IEC 61034-1,2.
  - Reducida emisión de gases tóxicos CEI 20-37/7 y CEI 20-38.
- o Utilización: Serán aptos para instalaciones en lugares con alta concentración de personas y/o difícil evacuación.
  - dentro de cañerías rígidas o flexibles, conductos o sistemas de cable canales: embutidos o a la vista.
  - sobre bandejas portacables en altura, sobre cielorrasos, montantes verticales, exteriores, bajo pisos técnicos.
  - en forma subterránea: enterrados directamente en canaletas y conductos.

e) Denominados en esta documentación como "TPR"



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 31 de 148

- o Conductores con aislación termoplástica contruidos en PVC tipo D IRAM 2307. Envoltura PVC ecológico tipo ST5, de color negro.
- o Cables de cobre electrolítico recocido, flexibilidad clase 5 según norma IRAM NM-280 e IEC 60228.
- o Tensión nominal: 300 V (hasta 1 mm<sup>2</sup>) y 500 V para secciones superiores.
- o Temperatura máx. de conductor 70°C en servicio continuo y 160°C en cortocircuito.
- o Normativas: IRAM NM 247-5.
- o Ensayos:
  - Eléctricos: de tensión en C.A. durante 5 min.: 1500 V en los cables de hasta 0,6 mm de espesor de aislamiento y de 2000 V en los cables de más de 0,6 mm.
  - De fuego: No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1
- o Utilización: SOLO para conexión de equipos móviles tanto domésticos como industriales. Se excluye como equipo eléctrico móvil: grupo electrógeno, estabilizador de tensión, transformador de aislación, UPS y artefacto de iluminación.

**NOTA ACLARATORIA:** A los efectos prácticos, en la presente documentación licitatoria los conductores mencionados serán denominados en su forma comercial, utilizando el que corresponda según el tipo de canalización planteada en planos.

### 3.2 - Conductor de protección (PE).

Serán conductores del tipo cobre electrolítico aislados tipo VN o AFU750 ya descriptos en el presente. Será cable color verde-amarillo (bicolor), o desnudos, de acuerdo a la norma IRAM 2004 o IRAM NM 280 Clase 2.

Se utilizarán:

- a) Por dentro de toda cañería rígida o flexible embutidos o a la vista, conducto y/o sistema de cable canal: se tendrá un conductor de protección PE de sección mín. 2.5 mm<sup>2</sup>.
- b) Por bandeja portacable se podrán utilizar conductores:
  - o desnudo (si se lo instala recostado en los largueros del lado interno de la BPC y sin riesgo de tomar contacto con bornes bajo tensión)
  - o aislado según la norma antes mencionada.
  - o aislado según norma IRAM 2178, IEC 60502-1 o IEC NM 62266. Este deberá identificarse con cinta autoadhesiva bicolor verde amarillo cada 1,5 m de longitud del cable.

Todo conductor PE que se tiendan sobre BPC será sin interrupciones. De requerir ejecutar empalmes, los mismos se efectuarán utilizando uniones y grampas normalizadas entre conductores y que no se fijarán en un punto de empalme de BPC.

### 3.2.1 - Conductor de puesta tierra funcional (FE).

Para instalaciones de informática y requiera de una puesta a tierra libre de ruido se deberá utilizar el conductor denominado como conductor de puesta a tierra funcional FE, que será un conductor del tipo cobre electrolítico aislados tipo VN o AFU750 ya descriptos en el presente. Será cable color verde-amarillo (bicolor) identificado cada 3m como FE.

Se utilizarán por dentro de toda cañería rígida o flexible embutidos o a la vista, conductos, sistema de cable canal y/o bandeja portacable, será de sección acorde a lo indicado en plano y/o esquema de conexión de puesta tierra y equipotencialidad con una sección mín. 4 mm<sup>2</sup>.

El conductor FE "NO" deberá ser conectado a ninguna masa extraña, punto de conexión de conductores PE en caja de pase y/o canalización metálica, el mismo deberá partir desde la barra de equipotencialidad principal y se trasladará sin derivación ni interrupción hasta el sector, tablero y/o equipo de informática que requiera su utilización.

### 3.3 - Tendidos de conductores en canalizaciones

Las secciones y tipos de cables serán indicados en los planos y esquemas unifilares de la presente documentación.



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	<i>Revisión 01</i>	
		<i>Fecha: 10/2016</i>
		<i>Página 32 de 148</i>

Las secciones no serán en ningún caso menores a 1,5 mm<sup>2</sup> para iluminación y 2,5 mm<sup>2</sup> para tomacorrientes.

Las caídas de tensión entre el origen de la instalación (acometida) y cualquier punto de utilización, no deben superar los siguientes valores:

- o Instalación de alumbrado: 3%
- o Instalación de fuerza motriz: 5% (en régimen), 10% (en el arranque)

La caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

### 3.3.1 - Uniones y empalmes

Las uniones, empalmes y derivaciones de conductores eléctricos nunca deberán quedar dentro de las cañerías, sino que deberán ser practicados en las cajas de salida, inspección o derivación. Estas uniones se ejecutarán con el siguiente criterio:

- a) Para secciones inferiores a los 4 mm<sup>2</sup> inclusive se admitirá uniones de cuatro conductores como máx., intercalando y retorciendo sus hebras y como aislamiento se utilizará cinta aisladora de PVC auto-extinguible (IRAM 2454/IEC454) de primera calidad que admita una rigidez dieléctrica mayor a 40 kV/mm, una adhesión mayor a 1,8 N/cm y una resistencia a la tracción mayor a 150 N/cm/mm. Espesor min. 0.18 mm.
- b) Para secciones mayores a 4 mm<sup>2</sup> las uniones deberán efectuarse indefectiblemente mediante manguitos de idantar o soldar pre-aislados con aislamiento no inferior a 1 kV (utilizando soldadura de bajo punto de fusión con decapante de residuo no ácido), se utilizarán herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensiones bajo servicio normal.

Los extremos de todos los conductores para su conexión a las barras colectoras, interruptores, interceptores, borneras, etc. irán dotados de terminales de cobre y/o aluminio del tipo a compresión utilizando herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensiones bajo servicio normal.

Cuando deban efectuarse uniones o derivaciones, estas se realizarán únicamente en las cajas de paso mediante conectores colocados a presión que aseguren un buen contacto eléctrico.

Para agrupamiento múltiple de conductores y toda transferencia de conductor del tipo STX (IRAM 2178) a VN (IRAM 2183) o viceversa, deberá efectuarse por medio de bornes componibles con separadores y montaje DIN, alojados dentro de cajas de dimensiones adecuadas a la cantidad de conductores a interconectar.

### 3.3.2 - Cableados

Los conductores se pasarán por los caños recién cuando se encuentren totalmente terminados los tramos de cañería, estén colocados los tableros, perfectamente secos los revoques y previo sondeo de la cañería para eliminar el agua que pudiera existir de condensación. El manipuleo y colocación serán efectuados en forma apropiada, pudiendo exigir la IO que se reponga todo cable que presente signos de maltrato, ya sea por roce contra boquillas, caños o cajas defectuosas o por haberse ejercido excesivo esfuerzo al pasarlos dentro de la cañería.

En la obra, los cables serán debidamente acondicionados, no permitiéndose la instalación de cables cuya aislación demuestre haber sido mal acondicionada o sometidos a excesiva tracción y prolongado calor o humedad.

Para los conductores que se coloquen en el interior de una misma cañería, se emplearán cables de diferentes colores para su mejor individualización y permitir una rápida inspección o control de las instalaciones de acuerdo al criterio siguiente:

- a) Circuito de corriente continua o alterna monofásico:
  - o Conductor activo, color de la fase que le corresponda.
  - o Conductor neutro - color celeste.
- b) Circuito de corriente alterna trifásico:
  - o Polo activo Fase R- color castaño.



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 33 de 148

- o Polo activo Fase S- color negro.
- o Polo activo Fase T- color rojo.
- o Polo neutro N - color celeste.

Los conductores que transporten distinto tipo de corriente Alterna/Continua, se ejecutarán siempre en cañerías independientes una de otra, constituyendo instalaciones completamente separadas.

Se dejará en todos los extremos de los conductores de una longitud adecuada (mín. 15 cm), como para poder conectar los dispositivos correspondientes y no producir tensiones del conductor.

### 3.3.3 - Cables prohibidos

Los cordones flexibles (Normas IRAM 2039, 2158, 2188) y los cables con conductores macizos (un solo alambre) indicados en la Norma IRAM 2183, no deberán utilizarse en líneas de instalaciones eléctricas.

Se encuentra descrito también, en el ítem 3.1 correspondiente a los conductores del tipo TPR, restricciones para su propia utilización.

### 3.3.4 - Identificación de los Cables

Se deberá identificar la totalidad de los cables en tableros, cajas de pase y bandejas portacable, por el sistema de impresión automática sobre material: PVC laminado, tubo termocontraible, envoltorio de PVC adhesivo.

La identificación será en ambos extremos del conductor y cada 5 m en canalización accesible (bandejas portacables), siempre con el mismo código: "número del circuito o número de cable", seguido de una barra o guión (/ ó -) y:

- o El número del conductor en cables multipolares de comando y señalización.
- o La indicación de polaridad en cables bifilares de corriente continua.
- o La indicación de la fase en cables uni a tetrapolares de fuerza motriz.

La laminación será posterior a la impresión la cual debe proteger a la identificación de cualquier agresivo externo: agua, humedad, líquidos químicos, rayos UV e incluso a la intemperie. El adhesivo permitirá una perfecta aplicación a todo tipo de superficie: papel, cartón, aluminios, policarbonatos, vidrio, epoxi, metal pintado, paredes, acrílicos, PVC, hierro de fundición, madera, etc. Tendrá una resistencia a altas y bajas temperaturas -40 °C a 90 °C. Resistencia dieléctrica y de inflamabilidad que cumplan con la UL-224: mín. 500 V/mA.

**NOTA IMPORTANTE:** No se permitirá el pintado directo con tinta indeleble sobre la cobertura del cable.

## 4 - TABLEROS ELECTRICOS

Se proveerán e instalarán la totalidad de los tableros indicados en el presente, planos y esquemas unifilares. Previo a la ejecución de los tableros, la Contratista presentará para su aprobación, planos de circuitos eléctricos y detalles constructivos de todos los tableros, indicando distribución interna de cables, detallando tipo y marca de componentes y todo otro dato necesario para su posterior análisis.

El Contratista deberá presentar así mismo, previo a la construcción de todos los tableros:

- a) Esquema unifilar definitivo con indicación de sección de cables, borneras, etc.
- b) Esquemas funcionales: con enclavamientos, señales de alarma, etc.
- c) Esquemas de cableado.
- d) Planos de herrería.
- e) Memoria de cálculos mecánicos y eléctricos.

A continuación, se establecen los criterios base para la protección, la construcción y los métodos de conexionado para los tableros eléctricos.

### 4.1 - Tableros eléctricos del tipo gabinete metálico.

#### 4.1.1 - Gabinete

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	<b>OBRA:</b>	<b>GR-VO-ET-005-A11</b>		
	<b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b>			<b>Revisión 01</b>
	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>			<b>Fecha: 10/2016</b>
			<b>Página 34 de 148</b>	

#### 4.1.1.1 - Estructura

- a) Los presentes tableros deberán ser gabinetes metálicos de construcción monobloc con laterales y fondo construidos en chapa de acero calibre BWG N° 16 como mín., la estructura estará formada por una sola pieza perfilada, doblada y soldada con soldadura por arco con aporte continuo.
- b) La placa de montaje será confeccionada en chapa de acero de 2,5 mm de espesor en color naranja (RAL 2000). La bandeja se fijará al fondo del gabinete sobre bulones roscados con tuerca, permitiendo una operación fácil para su movimiento y regulación.
- c) Las tapas estarán provistas de burletes y plegado para protección contra polvo, cerradura tipo Yale con lengüeta tipo 1/2 vuelta. Las puertas y contratapas serán abisagradas con posibilidad de inversión sin herramientas especiales.
- d) Todos los tableros y cajas interiores responderán a un grado de protección IP41, los exteriores bajo cobertizo serán IP52 y los ubicados a la intemperie IP65.
- e) El acceso al interior de los tableros dependerá del tipo de personal que actué sobre el mismo y que se indica en la ETP.

#### 4.1.1.2 - Pintura

Todo el conjunto estará protegido contra la corrosión mediante desgrasado, decapado, fosfatizado y neutralizado de la superficie para posterior aplicación de pintura, aplicada electrostáticamente en polvo a base de resina poliéster-epoxi color gris claro (RAL7032) texturizado, tanto exteriormente como interiormente, espesor mín. 40 µm.

#### 4.1.1.3 - Características eléctricas:

- a) Su diseño responderá a las características de un conjunto de serie o conjunto derivado de serie conforme a la definición de la norma IEC 60439.1 y a la norma IRAM 2181.1, cumpliendo con los requerimientos de ensayos de tipo establecidos por las mismas (arco interno).
- b) Todos los componentes en material plástico deberán responder a los requisitos de auto-extinguibilidad a 960 °C en conformidad a la norma CEI 695.2.
- c) Características eléctricas particulares
  - o tensión de empleo: = 1000 V
  - o tensión de aislamiento: = 1000 V
  - o corriente nominal: = 630 A
  - o corriente de cresta: = 53 kA
  - o corriente de corta duración: = 25 kA eff /1 seg
  - o frecuencia 50/60 Hz
  - o grado de protección adaptable sobre la misma estructura: IP 30 IK07 / IP31 IK08 / IP43 IK08 / IP55 IK10
  - o apto para sistema de tierra: IT, TT y TN

#### 4.1.2 - Provisiones y trabajos a ejecutarse en los tableros

##### 4.1.2.1 - Acometidas

- a) La entrada y salida de conductores del tipo STX y/o AFU del tablero, será ejecutada mediante prensacables individuales por cada conductor en el caso de bipolares, tripolares y tetrapolares para conductores unipolares ver ETP.
- b) Para la entrada o salida de cañería del tipo semipesado IRAM-IAS U 500 2105 se utilizará tuerca y boquilla; para cañería del tipo liviana IRAM-IAS U 500 2224 se utilizará conector de chapa de hierro formado por dos piezas que roscan entre si; para cañería del tipo Flex metálico se utilizara conector metálico estanco provisto de anillo-sello (plástico) de doble cono para evitar error de montaje.

##### 4.1.2.2 - Conexiones

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA	
	INSTALACION ELECTRICA	
		<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 10/2016</i>
		<i>Página 35 de 148</i>

- a) Para las conexiones de entrada y salida se colocarán tiras de bornes con separadores para montaje riel DIN ubicados en lugares perfectamente accesibles y la distribución de cables se realizará mediante cablecanales ranurados.
- b) A efectos de disminuir el posible efecto corrosivo que pueda darse sobre la superficie de contacto entre barra y chapa (debe estar despintada) se tratará la misma con grasa inhibidora de corrosión.
- c) Todos los conductores se conectarán mediante terminales a compresión de Ø adecuado y se utilizará tornillería cadmiada, interponiendo arandela estrella de presión. En el caso específico de los conductores conectados a las llaves termomagnéticas y demás elementos, se emplearán terminales tipo PIN o se estañará la parte de los mismos a tomar por el prensacable del interruptor. Siempre y en todos los casos se utilizarán terminales para toda conexión de un cable con un elemento donde intervenga un tornillo de ajuste.
- d) Las barras conductoras para distribución estarán formadas por planchuelas de cobre electrolítico de alta pureza (uso eléctrico), pulidas y soportadas rígidamente sobre aisladores de resina epoxi tipo escalera de cuatro escalones según corresponda. Las barras estarán identificadas según Norma IRAM 2181. Desde las mismas se alimentarán todos los elementos de comando y protección, mediante conductores de sección adecuada y sus respectivos terminales. Todas las barras deberán ser protegidas contra contactos accidentales mediante el empleo de una placa de acrílico transparente.
- e) Las fases se individualizarán con los colores establecidos por las normas. Cada conductor llevará anillos de identificación de PVC con números (para indicación del circuito) y letra (para indicación de la fase o neutro).
- f) Todos los cableados a llaves termomagnéticas desde barras se realizarán en forma independiente, un cableado por llave. En ningún caso se aceptarán más de dos guirnaldas entre llaves. En caso de utilizar sistema de peine distribuidor, el mismo podrá alimentar la cantidad de termomagnéticas fijada por la corriente nominal de dicho distribuidor.
- g) Los circuitos seccionales serán conectados, en los tableros, de tal forma de lograr que las cargas queden correctamente equilibradas sobre la red de alimentación trifásica.
- h) Las conexiones serán en conductor flexible con aislamiento de 1 kV, con las siguientes secciones mín.s 4 mm<sup>2</sup> para los transformadores de corriente, 2,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de mando, 1,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de señalización y transformadores de tensión. Cada conductor contará con anillo numerado correspondiendo al número sobre la regleta y sobre el esquema funcional. Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización,) utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

4.1.2.3 - Puesta a tierra

- a) Las barras de tierra estarán formadas por planchuelas de cobre electrolítico de alta pureza (uso eléctrico), pulidas y soportadas rígidamente sobre aisladores de resina epoxi tipo cono.
- b) Todas las partes del tablero (gabinete, placa de montaje contratapa y tapa), se vincularán entre si mediante conductor del tipo VN o bien mediante malla de cobre estañado, en ambos casos de sección 10 mm<sup>2</sup> como mín. No se admitirá ningún elemento móvil como medio de conducción de tierra.
- c) El gabinete estará rígidamente tomado a la barra denominada tierra de protección.

4.1.2.4 - Montaje

- a) Los elementos serán montados sólidamente sobre placas de montaje según especificaciones de cada tipo de interruptor o elemento, quedando el montaje final de los mismos en forma embutidos; proveyéndose e instalándose un subpanel o contratapa abisagrada que permita el paso de palancas de llaves y el frente de los interruptores y seccionadores bajo carga, según corresponda.
- b) Se montarán en puerta o contratapa según corresponda, todo elemento de señalización, comando y medición los cuales deberán ser distribuidos en forma equidistantes respecto de las dimensiones en juego. Por otra parte, las terminaciones de las caladuras deberán ajustarse acorde al elemento o

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA			<i>Revisión 01</i>
	INSTALACION ELECTRICA			<i>Fecha: 10/2016</i>
			<i>Página 36 de 148</i>	

instrumento a colocarse. Cabe destacar que de efectuarse los trabajos antes mencionados en forma incorrecta o desprolija (juntas de goma o ajustes metálicos), la IO podrá ordenar el cambio de puerta o contratapa a los efectos de que la misma tenga su estructura y contextura original, para luego realizar las nuevas caladuras correspondientes.

- c) Cada una de las protecciones y señalizaciones serán identificada mediante placa de luxite grabada con la leyenda de su funcionalidad. Fondo blanco con letras negras para las alimentadas desde compañía y fondo rojo con letras blancas para las alimentadas desde GE. Dichos carteles serán legibles y fijados mediante tornillos de bronce de medidas adecuadas.

#### 4.1.2.4 - Accesorios

- a) Las reservas no equipadas deberán contar con las tapas plásticas correspondientes en la contratapa.
- b) A fin de facilitar las operaciones de mantenimiento se entregará junto con el tablero un esquema conforme del mismo, el cual será colocado en un porta plano que se fijara en la parte posterior de la puerta principal del tablero eléctrico correspondiente.
- c) Deberá poseer en la parte frontal exterior en puerta y en sus barreras de PCCD, el símbolo de "Riesgo de Electrocción" (Norma IRAM 10005-1) con una altura mín. de 40 mm.
- d) Todo accesorio que sea necesario para cumplimentar las normativas tanto mecánicas como eléctricas.

#### 4.2 – Tableros eléctricos del tipo armario metálico.

##### 4.2.1 - Armario

##### 4.2.1.1 - Estructura

- a) Los tableros serán aptos para instalación al interior y/o exterior según ETP, serán un sistema de armarios modulares metálicos auto-acoplables, formados individualmente por una estructura de armazones laterales y frontales construidos en chapa de acero calibre BWG N° 14 como mín.
- b) Todos los tableros y cajas interiores responderán a un grado de protección IP41, los exteriores bajo cobertizo serán IP52 y los ubicados a la intemperie IP65.
- c) La estructura de cada columna será íntegramente soldada con soldadura por arco con aporte continuo de material; sólo se permitirá el abulonado de piezas que no cumplan funciones estructurales. Los cierres de la estructura se realizarán por medio de chapas y puertas construidas con chapa de acero calibre BWG N° 14. Las puertas serán abisagradas proporcionando una apertura de 180°, además de posibilitar la inversión, sin herramientas especiales. El acceso posterior de cada columna será mediante puerta fijada con bulonería adecuada y bisagras removibles en uno de sus perímetros; cada una de las puertas posteriores contará con manija para su fácil maniobra o remoción.
- d) Interiormente el tablero estará dividido en dos zonas, una posterior donde se encuentran barras, acometidas de cables alimentadores, terminales y transformadores de corrientes y la anterior en la cual serán ubicados sobre la placa de montaje los interruptores, elementos de comando y transferencia.
- e) La placa de montaje por columna será confeccionada en chapa de acero de 3 mm de espesor en color naranja (RAL 2000), con sistema de fijación por intermedio de rieles guías y anclajes rápidos, permitiendo una operación fácil para su movimiento.
- f) El total de la bulonería será cincada y no se permitirá el uso de tornillos autorroscantes.
- g) Cada columna poseerá cáncamos de izaje, los mismos podrán ser directamente soldados a la estructura o bien abulonados a la misma por medio de tuerca de 1/2" soldada mediante planchuela a los parantes.
- h) En la parte superior o inferior de cada columna se dispondrá un canal que permita la interconexión de la misma con el resto.
- i) Zócalo metálico, construido con perfil "U" de 3 mm de espesor, formados también con partes removibles en los cuatro lados para entrada de cables o vinculación de columnas.



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>		
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11	
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA		
	<i>Revisión 01</i>		
		<i>Fecha: 10/2016</i>	
		<i>Página 37 de 148</i>	

- j) Todas las puertas de acceso frontal se dotarán con cierres estandar doble barra y accionamiento tipo 1/4 de vuelta con cerradura tipo Yale.
- k) Entreplacas de montaje, que serán de idénticas características a las mencionadas.
- l) Estructuras transversales de idénticas características a las mencionadas, para montaje de interruptores de gran capacidad.

4.2.1.2 - Pintura  
Ídem ítem 4.1.1.

4.2.1.3 - Características eléctricas:

- a) Su diseño responderá a las características de un conjunto de serie o conjunto derivado de serie conforme a la definición de la norma IEC 60439.1 y a la norma IRAM 2181.1, cumpliendo con los requerimientos de ensayos de tipo establecidos por las mismas (arco interno).
- b) Todos los componentes en material plástico deberán responder a los requisitos de auto-extinguibilidad a 960 °C en conformidad a la norma CEI 695.2.
- c) Características eléctricas particulares
  - o tensión de empleo:  $\leq 1000$  V
  - o tensión de aislamiento:  $\leq 1000$  V
  - o corriente nominal:  $\leq 3200$  A
  - o corriente de cresta:  $\leq 187$  kA
  - o corriente de corta duración:  $\leq 85$  kA eff /1 seg
  - o frecuencia 50/60 Hz
  - o grado de protección adaptable sobre la misma estructura: IP 30 IK07 / IP 31 IK08 / IP 55 IK10
  - o apto para sistema de tierra: IT, TT y TN

4.2.2 - Provisiones y trabajos a ejecutarse en los tableros

- a) Provisiones y trabajos ídem ítem 4.1.2.
- b) Luminaria con lámpara fluorescente 8 W, equipo e interruptor incorporado. La cantidad será de uno por cada dos columnas. El encendido será automático con la apertura de la puerta.
- c) El tablero estar provisto también, en la parte superior de uno de sus laterales por un inyector de aire, rejillas y esteras filtrantes para circulación de aire. El mismo será para un caudal de aire necesario de acuerdo al resultado de balance térmico a realizar y entregar por el Contratista. El motor será alimentado por 220 V.
- d) El tablero contará con una barra de puesta a tierra en forma horizontal, la que será del ancho del equipo sin interrupciones entre columnas y se vinculará rígidamente a ellas. La misma conectará los conductores de PAT provenientes de las bandejas y los correspondientes a las jabalinas o bien a la barra de equipotencialidad.
- e) Los conductores principales estarán formados por planchuelas de cobre electrolítico de alta pureza (uso eléctrico), pulidas y soportadas sobre portabarras que pueden ser fijados a cualquier altura de la estructura del tablero. Las barras estarán identificadas según Norma IRAM 2181 y deberán ser recubierta en la longitud expuesta mediante tubos termocontraíbles. Para el cálculo de las secciones de las barras se tendrá en cuenta: intensidad de la corriente a transmitir, corriente de cortocircuito, temperatura ambiente promedio de 24 hs, grado de protección de la envolvente y disposición del juego de barras. Se dimensionarán en forma total de soportar sin consecuencias los efectos electrodinámicos de las corrientes de cortocircuito, debiéndose presentar las correspondientes memorias de cálculo.
- f) Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 1 kV. Para corriente nominal superior a 160 A el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible.
- g) Deberá poseer en la parte frontal exterior en puerta y en sus barreras de PCCD, el símbolo de "Riesgo de Electrocutación" (Norma IRAM 10005-1) con una altura mín. de 40 mm.



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA: <b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA</b>	<b>GR-VO-ET-005-A11</b>
		<b>Revisión 01</b>
		<b>Fecha: 10/2016</b>
		<b>Página 38 de 148</b>

h) Todo accesorio que sea necesario para cumplimentar las normativas tanto mecánicas como eléctricas.

#### 4.3 – Gabinetes de toma y medición de suministro eléctrico

- a) Los gabinetes para medidor será de material policarbonato con tapa/visor policarbonato transparente y apertura 90°, grado de protección IP419, auto-extinguibilidad 850/960 °C. Su interior estará compuesto por una placa de montaje metálica y borne de PAT.
- b) Las cajas de toma independiente estarán compuestas por gabinete material policarbonato, puerta con apertura 90° ciega, Grado de protección IP419, auto-extinguibilidad 850/960 °C. En su interior placa de montaje con bases porta fusibles, transformadores de intensidad en caso de medición indirecta y fusibles del tipo NH como protección, barra de conexión a PAT. Las dimensiones y regulación de bases y protecciones estarán determinadas según la tarifa 2 o 3 y potencia a contratar.
- c) Todo gabinete deberá poseer en la parte frontal exterior en puerta y en sus barreras de PCCD, el símbolo de "Riesgo de Electrocutación" (Norma IRAM 10005-1) con una altura mín. de 40 mm.
- d) Todo el sistema deberá estar homologado por la empresa proveedora de energía eléctrica según corresponda, medidas, acometidas, fijación, etc.

#### 4.4 - Materiales constitutivos e inspección de tableros

Las características que se detallan para los materiales de tableros son de carácter general, debiendo el Oferente adjuntar a su propuesta una planilla de características mecánicas y eléctricas de los distintos elementos en calidad de datos garantizados, pudiendo la IO pedir ensayo de cualquier material o aparato y rechazar todo aquello que no cumple los datos garantizados.

Los equipos fabricados en el país, bajo licencia o aquellos cuya realización no es habitual o factible en fábrica, deberán presentar protocolos de ensayos de elementos fabricados en el país, y en fecha reciente, no siendo válidos los protocolos de los modelos originales o de los prototipos fabricados en ocasión de otorgarse la licencia. El Contratista deberá solicitar inspección a la IO, para cada uno de los tableros, en las siguientes etapas:

- a) Al completarse la estructura.
- b) Al completarse el montaje de los elementos constitutivos.
- c) Al completarse el cableado.

##### 4.4.1 - Inspección y ensayos

- a) Durante la recepción del tablero se realizarán los ensayos de rutina, fijados por las normas IEC 60439-1 e IRAM 2181.1, que incluyen:
  - o Inspección visual (IRAM 2200)
  - o Funcionamiento eléctrico, prueba e secuencia de maniobras, funcionamiento de instrumentos, relés de protección y calibración de los mismos.
  - o Funcionamiento mecánico de protecciones, enclavamientos, apertura de puertas, etc.
  - o Verificación de la resistencia de aislamiento.
  - o Ensayo dieléctrico a 2,5 veces la tensión nominal 50 Hz durante 1 min.
  - o Verificación de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección de puesta a tierra.
- b) El fabricante contará además con protocolos de ensayos de tipo efectuados en laboratorios Internacionales independientes, de los siguientes puntos fijados por las normas IEC 60439-1 e IRAM 2181.1, que incluyen:
  - o Verificación de los límites de calentamiento.
  - o Verificación de las propiedades dieléctricas.
  - o Verificación de la resistencia a los cortocircuitos.
  - o Verificación de la continuidad eléctrica del circuito de protección.
  - o Verificación de distancias de aislamiento y líneas de fuga.
  - o Verificación de funcionamiento mecánico.
  - o Verificación del grado de protección.

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			<b>Revisión 01</b>
				Fecha: 10/2016
		Página 39 de 148		

**NOTA IMPORTANTE:** Las dimensiones de los tableros en cuestión serán determinadas de acuerdo a la cantidad de elementos constitutivos en los esquemas unifilares de la presente documentación y teniendo en cuenta que los componentes de los tableros en cada caso, no podrán superar el 70 % de la capacidad total de la caja o gabinete.

Estará a cargo del Contratista el traslado a obra de la totalidad de los tableros y todos los materiales necesarios para llevar a buen fin en tiempo y forma todas las instalaciones. Deberá realizar el montaje de todo el equipamiento con suma precaución para evitar su deterioro. Todos los movimientos de los equipos se realizarán por medio de los cáncamos de izaje provistos a tal efecto.

## 5 - PROTECCIONES, INTERRUPTORES Y ACCESORIOS

### 5.1 - Protecciones Automáticas.

Para la protección de los circuitos principales y seccionales en los tableros se emplearán protectores automáticos con bobina de máx. para el accionamiento del dispositivo de desenganche por corriente de corto circuito y bimetalicos para la protección por sobreintensidades.

El accionamiento manual será por medio de una palanca y la interrupción con escape libre será independiente de la presión mecánica que pueda ejercerse sobre las palancas.

Los protectores automáticos serán aptos para las intensidades que en cada caso se determine en los planos respectivos. Las cajas serán de material aislante con contactos ampliamente dimensionales y dispositivos internos de protección contra arcos y chispas en el momento de la conexión o interrupción.

Todas las características responderán a la norma IEC 898/IEC 947 según la aplicación indicada en esquemas unifilares y ETP del presente.

Los interruptores termomagnéticos a utilizar serán de las siguientes características:

- Interruptores termomagnéticos, aptos para montaje sobre riel DIN, de 6 a 125 A
- Interruptores Automáticos Compactos, de 100 a 1600 A
- Interruptores Automáticos en Carga del tipo polo abierto, de 630 A en adelante.

La capacidad de ruptura de los mismos deberá ser seleccionada de acuerdo con la corriente de cortocircuito del punto donde se deban instalar. Las regulaciones termomagnéticas tanto fijas como electrónicas asociadas a cada interruptor deberá ser seleccionada de acuerdo a las características y tipo de conductor eléctrico conectado aguas abajo del interruptor.

Todos los interruptores que cuenten con contactos auxiliares estos deberán ser cableados a borneras para la implementación de mando y control.

**NOTA IMPORTANTE:** Cabe destacar que todo interruptor o seccionador de corte general de tablero eléctrico deberá ser del tipo corte tetrapolar con las características que ello implica.

### 5.1.1 - Interruptores termomagnéticos montaje en riel DIN

#### 5.1.1.1 - Generalidades.

Deberán poseer un seccionamiento de corte plenamente aparente.

Deberán contar con el sello de Seguridad Eléctrica según la Resolución 92/98 de la SICyM impreso sobre las mismas.

El poder de corte bajo IEC 898 deberá ser de por lo menos 6000 A para 1 polo de 6 a 63 A y para una tensión de 230/240 V. Para 2, 3 y 4 polos en 400/415 V el poder de corte será también de 6000 A.

El poder de corte bajo IEC 947-2 deberá ser: de 0,5 a 63 A en un polo y bajo una tensión de 230/240 V, de 10 kA, y para 2, 3 y 4 polos en 230/240 V, 20 kA. En 400/415 V 10 kA y para 440 V, 6 kA.

Deberán poseer un cierre brusco y una cantidad no menor a 20.000 ciclos (A-C).

Permitirán el montaje de un enclavamiento por candado para que opere en cualquier posición tanto abierto como cerrado. Si fuese enclavado en esta última posición en caso de sobrecarga o cortocircuito deberán operar internamente la apertura de los contactos.

A fin de mejorar la coordinación de protecciones, los interruptores deberán disponer la posibilidad de contar con tres curvas de disparo magnético: las de clase B (3 a 5 In), C (5 a 10 In) y D (10 a 14 In)

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 10/2016</i>
		<i>Página 40 de 148</i>



#### 5.1.1.2 - Construcción y funcionamiento.

El mecanismo de accionamiento de los interruptores será de apertura y cierre brusco. El cierre deberá ser simultáneo para todos los polos incluyendo el neutro todo conforme a la norma IEC 947-3.

Todos los interruptores tendrán una doble aislación por construcción

#### 5.1.1.3 - Instalación y auxiliares.

Cada interruptor deberá contar con los dispositivos necesarios que permitan enclavar mecánicamente diversos auxiliares tales como contactos auxiliares, señalizaciones de defecto, bobinas de apertura y cierre a distancia, de mín. tensión etc.

Los cubrebornes o cubretornillos estarán disponibles para todos los interruptores provistos o no de separadores de fases.

Los interruptores deberán poseer entradas de alimentación que permitan la colocación de peines de conexión, a fin de evitar puentes y guirnaldas que atenten contra la seguridad de la instalación y del personal de operación a fin de mejorar la continuidad de servicio.

#### 5.1.2 - Interruptores Compacto de caja Moldeada de 100 a 630 A.

##### 5.1.2.1 - Generalidades.

Los interruptores automáticos de caja moldeada (IACM) deberán cumplir con la norma IEC 60947-1 y 60947-2 o con la normativa aplicable en función del país (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60947-1/2):

- o deberán ser categoría A con una capacidad de cortocircuito en servicio (Ics) igual a la capacidad de ruptura última del aparato (Icu) - en todo su rango de tensión de operación para los calibres hasta 250 A, y hasta los 500 V para calibres superiores.
- o deberán tener un rango de tensión de operación de 690 Vac (50/60 Hz),
- o deberán soportar una tensión de aislamiento de 800 Vac (50/60 Hz),
- o deberán ser aptos para seccionar, según lo define la norma IEC 60947-1 y -2 / 7.1.7 para la categoría de sobretensión IV en un rango de aislación de tensión de 690 V de acuerdo a IEC 60664-1.

Deberán estar diseñados de acuerdo a eco-diseño cumpliendo con ISO 14062, especialmente los componentes de los interruptores deberán ser del tipo libre de halógenos, como así también, proveerse en embalajes reciclables.

El fabricante deberá implementar procesos de producción no polucionantes, que no hagan uso de clorofluocarbonos, hidrocarburos clorados, tinta para impresión de las cajas de cartón, etc.

Deberán estar disponibles en versión fija, enchufable (plug-in) o extraíble sobre chasis, así como también en versiones 3 y 4 polos. Para versión plug-in/extraíble, un disparador de seguridad deberá proveer apertura avanzada para prevenir la conexión o desconexión de un interruptor cerrado.

Deberán estar diseñados tanto para montaje vertical como para montaje horizontal, sin ningún efecto no deseado sobre sus prestaciones eléctricas. Deberá también ser apto para alimentar tanto desde su parte superior como de su parte inferior.

Deberán proveer clase de aislación tipo II (según la norma IEC 60664-1) entre el frente y los circuitos de potencia internos.

##### 5.1.2.2 - Construcción, operación, entorno

La organización del sitio de fabricación deberá estar certificado para cumplir con las normas ISO 9002 e ISO 14001.

Para una máx. seguridad, los contactos de potencia deberán estar aislados en un bastidor hecho de material termo formado, de las otras funciones tales como el mecanismo de operación, la carcasa, la unidad de protección y sus auxiliares

Todos los polos deberán operar simultáneamente tanto para apertura, cierre y disparo.

Deberán poder actuarse tanto por maneta o mando rotativo donde claramente se indiquen las tres posibles posiciones: ON (cerrado), OFF (abierto) y TRIPPED (disparado).

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			Revisión 01
				Fecha: 10/2016
		Página 41 de 148		

Para asegurar la aptitud al seccionamiento, cumpliendo con IEC 60947-2 / 7-27:

- o el mecanismo de operación deberá estar diseñado de forma tal que la maneta o mando rotativo pueda únicamente estar en posición OFF (O) si los contactos de potencia se encuentran separados,
- o en posición OFF, la maneta o mando rotativo deberán indicar la posición de aislación.

La aislación deberá proveerse por medio de un doble corte en el circuito principal.

Deberán ser aptos para recibir un dispositivo para bloquear en posición "aislado", con hasta 3 candados, Ø 8 mm máx.

Deberán estar equipados con un botón "push to trip" (presionar para disparar) en el frente, para operación de test y apertura de los polos.

El calibre del interruptor, el botón "push to trip", las características y la indicación de la posición de los contactos debe estar claramente visible y accesible desde el frente, a través del panel frontal (o plastrón calado del tablero) o desde la puerta del tablero.

Limitación de corriente, selectividad, durabilidad

Deberán ser capaces de limitar fuertemente la corriente. En caso de cortocircuito, el máx. esfuerzo térmico I<sup>2</sup>t deberá estar limitado a:

- o 106 A<sup>2</sup>s para calibres hasta 250 A,
- o 5 x106 A<sup>2</sup>s para calibres entre 400 A y 630 A.

Estas características permitirán altas prestaciones de filiación con IACM o IAM (interruptores automáticos miniatura, o montaje en riel DIN) aguas abajo.

Deberán estar equipados con una unidad de disparo independiente de la unidad termomagnética o de la electrónica. Esta unidad o dispositivo disparará al interruptor para valores de corriente de cortocircuito elevados. El corte deberá realizarse en menos de 10 ms para corrientes de cortocircuito por encima de 25In. Deberán contar con un dispositivo, diseñado para disparar al interruptor en caso de corrientes de cortocircuito de valor elevado. Este dispositivo deberá ser independiente de la unidad termomagnética o de la electrónica.

Para los interruptores, su calibre de corriente coincide con el calibre de su unidad de protección. Deberán asegurar selectividad para cualquier corriente de falla hasta al menos 35 kA rms, con cualquier interruptor aguas abajo, teniendo un calibre en corriente menor o igual a 0.4 veces que el interruptor aguas arriba.

La durabilidad eléctrica, según lo define la norma IEC 60947-2, deberá ser al menos igual a 3 veces el mín. requerido por la norma.

Deberán estar equipados con un auto-test de la conexión entre la unidad de disparo, los transformadores de corriente y el actuador, permitiendo saber que todo funciona con normalidad, pero sin causar la apertura del interruptor. El auto-test será de lógica positiva y visible a través del parpadeo de un Led verde en caso que el auto-test sea exitoso y de la extinción del Led en caso que el auto-test detecte anomalías.

Deberá disparar en caso que las condiciones de entorno del interruptor estén fuera de su rango especificado. Sin embargo, también es posible deshabilitar esta característica.

#### 5.1.2.3 - Auxiliares y accesorios

Deberá ser posible equipar los interruptores con mando motorizado para una operación controlada eléctricamente. Un selector "auto/manual" en el frente permitirá, cuando se coloque en posición "manual", bloquear el comando eléctrico; cuando se coloque en "auto", bloquear el accionamiento manual; deberá ser posible la indicación remota de la posición "manual" o "auto". También deberá ser posible bloquear el acceso al control "auto".

El cierre deberá tomar menos de 80 ms. Luego de un disparo debido a alguna falla eléctrica (sobrecarga, cortocircuito, falla a tierra), deberá quedar inhibido el rearme remoto. No obstante, el rearme podrá hacerse siempre y cuando el disparo haya sido provocado por una bobina de apertura/mín. tensión. El mecanismo de accionamiento deberá ser del tipo energía acumulada únicamente.

El agregado de un mando rotativo o motorizado no deberá afectar de ninguna manera las características del interruptor:

- o serán posibles con el mando motorizado únicamente 3 posiciones estables (ON, OFF y TRIPPED).

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 42 de 148	



o la aptitud al seccionamiento deberá estar provista de indicación positiva de contacto (ON y OFF) en el frente del mando motorizado  
 Deberán estar diseñados para permitir la instalación en campo de auxiliares tales como bobinas de disparo (apertura y mín. tensión) y contactos de señalización según se indica:

- o deberán estar separados de los circuitos de potencia,
- o todos los auxiliares eléctricos deberán ser del tipo encastrables y con borneras de conexión,
- o estos auxiliares deberán ser comunes para toda la gama,
- o la función de cada auxiliar y los terminales deberá estar permanentemente grabado en la carcasa del interruptor y en el propio auxiliar,
- o el agregado de auxiliares no deberá incrementar el tamaño del interruptor.

El agregado de un mando motorizado, mando rotativo, etc., no deberá enmascarar o bloquear los ajustes del aparato.

Deberá ser posible adosarle protección de falla a tierra agregando un dispositivo de corriente residual (RCD) directamente sobre la carcasa del interruptor. El dispositivo resultante deberá:

- o cumplir con el apartado B de la norma IEC 60947-2,
- o ser inmunizado contra el disparo por ruido de acuerdo a las normas IEC 60255 e IEC 61000-4,
- o ser capaz de operar con normalidad con hasta -25 °C de temperatura ambiente,
- o operar sin necesidad de una fuente auxiliar, Ej.: deberá ser capaz de operar en una red con 2 ó 3 fases con una tensión entre 200 V y 440 V, y poder disparar el interruptor aún cuando la tensión caiga a 80 V.

Deberá ser posible equipar con auxiliares de señalización de falla sin necesidad de disparar el interruptor.

5.1.2.4 - Funciones de protección.

5.1.2.4.1 - Recomendaciones generales.

Los interruptores de calibres hasta los 250 A deberán estar equipados con unidades de disparo completamente intercambiables de manera de asegurar la protección contra sobrecarga y cortocircuito. Las unidades de disparo podrán ser tanto:

- o Termomagnéticas (electromecánicas)
- o Electrónicas

Los interruptores de calibres superiores a los 250 A deberán estar equipados con unidades de protección electrónicas.

5.1.2.4.2 - Características comunes.

Las unidades de control electrónicas y termomagnéticas deberán ser ajustables y deberá ser posible precintar para prevenir el acceso no autorizado a los ajustes.

Las unidades de disparo deberán cumplir con el apartado F de la norma IEC 60947-2 (medición de valores de corriente rms, compatibilidad electromagnética, etc.)

Los ajustes deberán aplicarse a todos los polos del interruptor

Las unidades de disparo no deberán incrementar el volumen del interruptor.

Todos los componentes electrónicos deberán soportar temperaturas hasta los 125 °C.

5.1.2.4.3 - Unidades de protección termomagnéticas (hasta los 250 A).

Características:

- o Protección térmica ajustable de 0.7 a 1.0 vez la corriente nominal
- o Protección magnética fija para calibres hasta los 200 A
- o Ajustable (de 5 a 10 veces la corriente nominal) para calibres por encima de los 200 A.

Deberá ser posible asegurar la protección del neutro. El umbral de disparo deberá ser igual al de las fases, o a un valor reducido (generalmente la mitad de las fases).

5.1.2.4.4 - Unidades de control electrónicas (a partir de 250 A)

Características

ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 43 de 148	

- o Protección de largo retardo (LT)
- o Umbral Ir con ajustes regulables desde 36% al 100% del calibre de la unidad de control
- o Protección de corto retardo (ST)
- o El umbral Isd deberá ser ajustable de 1,5 a 10 veces el ajuste térmico Ir,
- o El retardo deberá ser tanto ajustable, como fijo a 40 ms,
- o Protección instantánea

El umbral deberá ser tanto ajustable como fijo (comenzando desde 1.5 veces In hasta un valor entre 11 y 15 veces In, dependiendo del calibre)

Los aparatos de 4 polos deberán estar equipados para protección de neutro:

- o en estándar con un ajuste de 3 posiciones: - neutro sin protección – neutro con umbral de disparo igual a la mitad del valor de la fase – umbral de neutro igual al valor de la fase
- o si se tuviera circulación de corriente de neutro debido a contenido armónico de orden 3, deberá requerirse un ajuste de 4 posiciones: - neutro sin protección - neutro con umbral de disparo igual a la mitad del valor de la fase - umbral de neutro igual al valor de la fase – ajuste del neutro de acuerdo al calibre de las fases con un coeficiente de 1.6 (Neutro Sobredimensionado).

Función monitoreo de cargas. Las siguientes funciones de monitoreo deberán estar integradas en las unidades de control electrónicas:

- o 2 Led para indicación de carga, una encenderá por encima del 90% de Ir, la otra por encima del 105% de Ir
- o un conector de test deberá estar disponible para el chequeo de la operación de la electrónica y el mecanismo de disparo utilizando un dispositivo externo.

Memoria térmica: En el caso de sobrecargas reiteradas, la unidad de control electrónica deberá optimizar la protección de cables y de dispositivos aguas abajo memorizando las variaciones de temperatura.

Opciones: Deberá ser posible instalar todas las opciones para la unidad de control:

- o protección de falla a tierra de umbral elevado,
- o contactos auxiliares para indicar la causa del disparo (largo retardo, corto retardo, instantáneo, falla a tierra en caso que se requiera),
- o transmisión de datos a través de BUS, en particular todos los ajustes de la unidad de control, medición de corriente por cada fase, causas de disparo, estado del interruptor.

Deberá ser posible instalar un módulo específico que pueda proveer transmisión de datos, en particular todos los ajustes de la unidad de control, todos los parámetros eléctricos (corriente, energía, THD, tensión, etc.) mediciones por cada fase, causas del disparo, estados del interruptor, comando remoto y manejo de alarmas.

El Software que permita a estos datos ser analizados en una PC, deberá ser provisto por el mismo fabricante.

#### 5.1.2.4.5 - Instalación

Los interruptores podrán ser montados sobre riel o panel.

Los cubrebornes o cubretornillos estarán disponibles para todos los interruptores equipados o no con separadores de fases.

La protección aguas arriba de las sobrecargas y de los cortocircuitos estará garantizada por interruptores automáticos. El constructor proveerá una tabla de selección del interruptor automático de aguas arriba, en función del valor de la Icc presunta en el punto a instalar.

#### 5.1.3 - Interruptores automáticos abiertos.

##### 5.1.3.1 - Generalidades.

Responderán a las exigencias establecidas en la norma IEC 947.2.

Serán aparatos pertenecientes a la categoría B de acuerdo a lo establecido por la norma arriba indicada.

Los certificados de conformidad serán realizados tomando en cuenta las prestaciones siguientes para las

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 44 de 148



secuencias de ensayo: poder asignado de corte en servicio (Ics) y corriente asignada de corta duración admisible (Icw) igual a 100 % del poder de corte último (Icu).  
 Podrán ser alimentados por aguas abajo sin reducción de las prestaciones.  
 Tendrán una tensión asignada de empleo de 690 Vca (50/60 Hz).  
 La tensión asignada de aislación será de 1000 Vca (50/60 Hz).  
 Serán aptos para ambientes tropicales (grado T2) según IEC 68.  
 Serán del tipo interruptor automático - seccionador. (Apto para seccionamiento según IEC947)

**5.1.3.2 – Construcción.**

La misma gama de interruptores deberá cubrir todos los calibres de 800 A a 6300 A.  
 Tendrán la misma dimensión de 800 A a 3200 A.  
 El perímetro de seguridad requerido alrededor del interruptor podrá ser anulado por el agregado de una cubierta de protección. Los ensayos deberán ser realizados en el perímetro mín.  
 Todos los interruptores estarán concebidos con el fin de optimizar su mantenimiento; para reducir estas intervenciones, las características de durabilidad eléctrica serán muy elevadas. Hasta 2000 A, los interruptores automáticos tendrán una durabilidad eléctrica sin mantenimiento (apertura/cierre a Un= 690 V) igual a la durabilidad mecánica.  
 Estos estarán disponibles en aparatos fijos o extraíbles y en versión tripolar o tetrapolar.  
 En la versión tetrapolar el polo neutro tendrá el mismo calibre que los otros polos para los interruptores automáticos abiertos de 800 A a 5000 A, y un calibre igual a la mitad de los otros polos para el de 6300 A.  
 Los polos de los interruptores serán montados en cajas moldeadas en poliester reforzado para garantizar el seccionamiento total entre cada fase. El aislamiento de la cara anterior deberá ser clase II. La parte potencia del interruptor automático será totalmente aislada de las partes control y auxiliares.

**5.1.3.3 - Mecanismo de control.**

El mecanismo de accionamiento será del tipo con cierre y apertura rápida por acumulación de energía en los resortes; el tiempo de cierre será inferior o igual a 80 ms.  
 Habrá 2 tipos de carga del resorte:

- o Carga manual, los resortes son comprimidos manualmente mediante la palanca.
- o Armado eléctrico, los resortes son armados automáticamente por un moto reductor con control eléctrico. La duración máx. de armado no debe superar los 4 segundos.

**5.1.3.4 - Contactos principales.**

Los contactos serán concebidos de manera que no necesiten mantenimiento con un uso normal. Los contactos principales estarán equipados con un indicador que permite juzgar su desgaste inmediatamente, sin medición ni herramientas específicas.  
 Indicadores: Un señalador mecánico en la cara anterior indicará la posición real de los contactos principales. La posición "abierto" deberá ser indicada sólo si todos los contactos están completa y correctamente abiertos (seccionamiento con corte completamente aparente conforme a las recomendaciones IEC 947.2).  
 Cámara de corte: Las cámaras de corte serán del mismo tipo para toda la gama, y se deberá poder desmontarlas en el lugar de instalación a fin de verificar su estado y de los contactos principales.

**5.1.3.5 - Aparatos extraíbles.**

Tendrá tres posiciones posibles la parte móvil:

- o posición conectado - todos los circuitos principales y auxiliares están conectados.
- o posición ensayo - todos los circuitos auxiliares están conectados, todos los circuitos principales están desconectados.
- o posición extraído - todos los circuitos están desconectados.

Será posible extraer el aparato con la puerta del panel cerrada.

**5.1.3.6 - Recomendaciones de seguridad.**

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			Revisión 01
				Fecha: 10/2016
		Página 45 de 148		

Pantallas aislantes podrán ser provistas sobre los bornes principales de entrada y de salida, así como sobre los circuitos auxiliares. Un sistema de bloqueo adicional no permitirá que se coloque sobre la parte fija, un interruptor automático con una corriente nominal superior a la de esta parte fija.

La puerta del tablero podrá estar provista de un enclavamiento mecánico que impedirá su apertura mientras que el interruptor automático está en posición conectado.

La palanca de accionamiento estará ubicada directamente sobre el chasis. La inserción y extracción del interruptor automático deberá ser posible a través la puerta.

El perímetro de seguridad estará reducido a cero en los interruptores automáticos abiertos extraíbles con cubre cámara de arco.

#### 5.1.3.7 - Auxiliares.

Todos los auxiliares eléctricos, incluso el motor reductor de carga del resorte, serán desmontables en el lugar de instalación sin necesidad de regulación ni utilización de otras herramientas más que un destornillador.

Los auxiliares estarán ubicados en un compartimento que, en condiciones normales de utilización, no tendrá ninguna parte activa que pueda estar en contacto eléctrico con los polos principales.

Todas las adaptaciones se harán sin aumentar el volumen del interruptor automático.

Será posible conectar todos los auxiliares por la cara anterior del interruptor automático abierto, estos cables pasarán por un conjunto de contactos seccionadores, de manera que todos los cables auxiliares sean automáticamente separados en la posición extraído.

Las bobinas de apertura y de cierre podrán ser alimentadas en forma permanente, sin contacto de auto-corte, de manera de poder realizar fácilmente el enclavamiento eléctrico del aparato.

#### 5.1.3.8 - Indicadores mecánicos.

Los interruptores tendrán sobre la cara anterior una señalización mecánica que permite indicar las condiciones siguientes:

- o contactos principales cerrados "ON".
- o contactos principales abiertos "OFF".
- o resortes cargados.
- o resortes descargados.
- o interruptor automático en posición "conectado" (extraíble únicamente).
- o interruptor automático en posición "ensayo" (extraíble únicamente).
- o interruptor automático en posición "extraído" (extraíble únicamente).
- o Todos los indicadores deben ser claramente visibles.

#### 5.1.3.9 - Unidad de control.

La unidad de control será de tipo electrónica. Utilizará una tecnología con microprocesador de programación digital a fin de obtener el máx. de precisión y estará completamente integrada al interruptor automático.

La función de protección será autónoma y no dependerá de fuentes auxiliares.

Los captosres de medida de las corrientes por fases serán internos al interruptor automático.

La unidad de control tendrá distintos rangos de regulación a fin de cubrir en estándar el máx. de aplicaciones.

Efectuará la protección largo retardo en valor eficaz real de la corriente (RMS) pasante.

La unidad de control estará equipada con un indicador mecánico de fallas (pulsador reset)

#### 5.1.3.10 - Características.

##### a) Protección largo retardo (LR).

- o Umbral regulable (por paso del 4%) de 0,4 a 1 vez el calibre nominal de los transformadores internos del aparato (In).
- o Protección corto retardo (CR).
- o Umbral regulable (por paso del 4%) de 1,5 a 10 veces el valor del umbral largo retardo (Ir).
- o Temporización regulable de instantáneo a 0,4 s.

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 46 de 148



- o Característica de tiempo inverso (I2t) a fin de incrementar la selectividad; esta función podrá ser inhibida.
- o Protección instantánea (INST).
- b) Tipos N y H, umbral regulable de 2 veces hasta:
  - o Al menos 20 veces la corriente nominal (In) para los calibres inferiores o iguales a 2000 A.
  - o Al menos 10 veces la corriente nominal (In) para los calibres superiores a 2000 A.
  - o Tipo L, umbral regulable de 2 veces hasta al menos 6 veces la corriente nominal (In)

**Función de control.**

A fin de optimizar, con toda seguridad, la explotación, el mantenimiento y la gestión de la instalación, las funciones de control siguientes serán provistas en estándar en la unidad de control correspondiente.

Una alarma visual con 2 umbrales - Led fijo e intermitente en la cara anterior.

Estarán disponibles 2 contactos NA y 2 NC, dependiendo del estado del interruptor automático (abierto, cerrado), más 1 contacto de señalización de fallas eléctricas.

Memoria térmica: la unidad de control optimizará su protección de los cables y de los equipos aguas abajo en caso de sobrecargas sucesivas por la memorización de la elevación de temperatura. En función de las necesidades de explotación ésta podrá ser inhibida.

Seguridad: una función auto-vigilancia señalará un mal funcionamiento eventual del microprocesador o una elevación interna anormal de la temperatura.

Las opciones siguientes serán disponibles sin aumentar el volumen.

- o Protección tierra.
- o Indicación a distancia de una ó más causas de disparo con selección por un conmutador en la cara anterior.
- o Señalización en la cara anterior por Leds de las causas de disparo (LR, CR, Tierra, INS)

**Medición:**

- o Un amperímetro con display numérico dará el valor eficaz de las corrientes por fase.
- o Un gráfico de barras con Leds anunciará simultáneamente el nivel de carga de las 3 fases.
- o Un maxímetro memorizará y anunciará el valor más alto de la corriente (aún después de la apertura del interruptor automático).

**5.2 - Disyuntores Diferenciales**

Para la protección de los circuitos de iluminación y tomacorrientes, se deberán instalar disyuntores diferenciales bipolares o tetrapolares que protegerán a las personas contra contactos de tipos directos e indirectos, y a los bienes contra riesgo de incendio.

En el caso que se requiera coordinación entre las protecciones diferenciales de varios circuitos, es imprescindible que la gama de interruptores diferenciales ofrecida, permita obtener selectividad vertical con los dispositivos diferenciales situados aguas abajo.

Los interruptores diferenciales deberán:

- o ser de tipo modular, adaptables a riel Din y responderán a las normas internacionales de producto IEC 61008 y/o IEC 61009.
- o contar con el Sello de Seguridad Eléctrica de acuerdo a la Resolución 92/98, de la secretaria de Industria, Comercio y Minería.
- o asegurar el seccionamiento del circuito en caso de falla de aislamiento entre fase y tierra, con un valor de corriente igual o superior a 30, 300, 500 y 1000 mA, de acuerdo a la sensibilidad del diferencial elegido. Serán del tipo Clase AC o Clase A.
- o operar a una temperatura ambiente mín. de utilización de -25 °C.
- o poseer una vida eléctrica de 20.000 maniobras de cierre y apertura.
- o contarán con un nivel de tropicalización: ejecución 2 (humedad relativa del 95 % a 55 °C).
- o contar con una visualización de defecto en su cara frontal, por indicador mecánico rojo y botón de prueba de funcionamiento.

**5.2.1 - Instalación y equipamientos auxiliares**

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA	
	INSTALACION ELECTRICA	
		<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 10/2016</i>
		<i>Página 47 de 148</i>

Los interruptores diferenciales permitirán contar con los dispositivos necesarios que permitan acoplar mecánicamente diversos auxiliares, tales como contactos auxiliares, señalizaciones de defecto, bobinas de apertura a distancia, bobinas de mín. tensión, etc.

A fin de evitar posibles contactos directos con los bornes de conexionado, permitirán contar con cubrebornes o cubretornillos de protección.

### 5.2.2 - Protección Diferencial tipo súper-inmunizada

Con el fin de evitar aperturas intempestivas debido a las cargas de tipo electrónicas (computadoras, fax, impresoras, scanner, iluminación fluorescente, etc.), efectos eléctricos transitorios del circuito involucrado o de los circuitos contiguos y el no disparo ante corrientes de fuga de tipo pulsantes, los interruptores diferenciales súper-inmunizados (sensibilidad ampliada) deberán poseer filtros de altas frecuencias, circuitos de acumulación de energía y un toroide con un circuito magnético de características específicas.

El nivel de inmunidad contra los disparos intempestivos de los interruptores diferenciales súper-inmunizados, deberá ser de 3000 A cresta según onda periódica 8/20  $\mu$ s para los diferenciales instantáneos y de 5000 A cresta según onda periódica 8/20  $\mu$ s para los diferenciales selectivos.

No se admitirán interruptores diferenciales del tipo Clase AC o Clase A, dado que los mismos no cumplen con las especificaciones técnicas mencionadas precedentemente.

### 5.3 - Relés y Contactores

Serán de amperaje, número y tipo de contactos indicados en el diagrama unifilar, del tipo industrial garantizado para un mín. de seis (6) millones de operaciones y una cadencia de 100 operaciones (mín.) por hora.

Cuando así se indique en planos o esquemas unifilares se colocarán combinados con relevos térmicos en número y amperaje según indicaciones del fabricante.

Todos serán para montaje DIN para lo cual se proveerán las bases correspondientes a cada elemento particular. La tensión de bobina podrá ser 220 Vca o bien 24 Vcc o la que se solicite en cada caso particular, según necesidades o exigencias particulares en planos.

Todos los contactores que especifiquen contactos auxiliares, estos deberán ser cableados a borneras para la interconexión con controles inteligentes o manuales según exigencias particulares en planos.

#### 5.3.1 – Relé de control de tensión trifásico

Los equipos de medida y control responderán a las siguientes características constructivas:

- o Orden y presencia de fases
- o Tensión nominal 380...500 – 50/60 Hz
- o Sub-tensión 300...430 V, umbral regulable
- o Sobretensión 420...580 V, umbral regulable
- o Relés autoalimentados. 2 contactos de relé de salida "INV", el estado de los mismos será activado al funcionar sin fallo, desactivado en presencia de ellos.
- o Temporización incorporada regulable de 0,1 a 10 s
- o Ciclo de medida menor o igual a 80 ms
- o Montaje riel DIN

### 5.4 - Seccionadores bajo carga con portafusibles, fusibles y accesorios.

Cuando se requiera el empleo de seccionadores bajo carga con portafusibles, estos serán del tipo a accionamiento rotativo con corte de las tres fases y neutro. En los mismos se proveerán y montarán fusibles de alta capacidad de ruptura tipo NH 500 Vca. Los tamaños y capacidades eléctricas de ambos elementos seccionador-protección serán determinados acorde al lugar donde se instalen y a la carga que deban proteger.

Para protección de elementos de medición, comando y señalización en tableros seccionales se utilizarán fusibles seccionables a maneta. Dicho sistema estará provisto de cartucho de porcelana, base para fijación en riel DIN, con porta identificación.



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 48 de 148	

Los tamaños y capacidades eléctricas de los fusibles antes mencionados se encuentran especificados en los esquemas unifilares de la presente documentación no obstante la firma Contratista deberá verificar estos últimos, acorde a los niveles de corto circuito y a los elementos definitivos a montar e instalar.

Para protección de elementos de medición, comando y señalización en un TGBT se podrá utilizar protecciones del tipo guardamotors.

#### 5.5 - Interruptores, conmutadoras, By-Pass y selectoras de fases

Las conmutadoras de hasta 100 A serán rotativas con accionamiento a levas, contactos de plata de doble ruptura. Fijación posterior y acoplamiento en puerta. Características constructivas:

- o Tensión de empleo 415 Vca
- o Rigidez dieléctrica 100 kW/cm para 1 mm
- o Tensión de prueba 2 kV 1 min.

Las conmutadoras de potencia por sobre los 100 A serán aparatos de apertura y cierre ultrarrápidos independientes de la velocidad del operador asegurando el excelente corte bajo prestaciones.

Características constructivas:

- o Elevada respuesta térmica y dinámica en la categoría de empleo AC-22 (distribución).
- o Doble ruptura de contacto
- o Tensión de empleo 415 Vca
- o Neutro avanzado en cuatro polos primero en conectar y ultimo en desconectar
- o Manija de operación completa con bloqueo para candado en todas sus posiciones

#### 5.6 - Selectores, pulsadores y lámparas de señalización

Los pulsadores y lámparas de señalización (ojos de buey) se emplearán en unidades de mando y señalización de Ø 22 mm, marca y modelo según esquema unifilar, o la que se solicite en cada caso particular, según necesidades o exigencias particulares.

Los selectores manual/automático permitirán anular, cuando se lo desee, el funcionamiento automático de los distintos sistemas (bombas, iluminación, etc.). Serán de tres posiciones (2-0-1), de accionamiento mediante cerradura, con llave extraíble en las posiciones 0 y 1, marca y modelo según esquema unifilar.

#### 5.7 - Borneras de distribución

Serán del tipo componibles, aptas para la colocación de puentes fijos o seccionables entre ellos, de amperaje adecuado a la sección del cable. Característica eléctrica y mecánica:

- o Cuerpo aislante en poliamida 66 auto extingible clase V0 (UL94)
- o Partes conductoras fabricadas en cobre estañado
- o Aptos para montaje sobre riel DIN NS-35 y NS-35-15
- o Tensión y corriente según normas VDE0611/IEC947-7-1
- o Posibilidad de señalización. Numeración de ambos lados del borne

#### 5.8 - Transformadores de medición y protección

Las características eléctricas estarán determinadas en el esquema unifilar correspondiente (prestación, relación de transformación, clase de precisión, etc.). Se deberá tener especial cuidado en la elección del índice de sobre intensidad en relación con la prestación. Características de alcance min.:

Intensidad del secundario	5A
Tensión de empleo	Ue: 720 V
Frecuencia	50..60 Hz
Sobrecarga permanente	1,2In
Factor de seguridad	40 hasta 4000: fs≤5
Grado de protección	IP20
Temperatura de funcionamiento	-5°C hasta +55°C
Normas de referencia	IEC 44-1, NFC42502, VDE0414, CEI38-1, BS7626
Conexión secundaria	Bornes o tornillos
Montaje	Sobre riel DIN ó tipo ventana (barra pasante).

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			<i>Revisión 01</i>
				<i>Fecha: 10/2016</i>
			<i>Página 49 de 148</i>	

#### 5.9 - Canales de cables

Deberán ser dimensionados ampliamente de manera que no haya más de dos capas de cables, caso contrario se deberá presentar el cálculo térmico del régimen permanente de los cables para esa condición.

#### 5.10 – Corrector de energía reactiva

##### 5.10.1 - Capacitores

Los capacitores serán monofásicos formando módulos trifásicos al estar montados en una base común, tendrán una tensión asignada de empleo de 400 Vca (50 Hz), de construcción modular y responderán a las recomendaciones generales de la IEC 831-1 y 831-2

Los capacitores se presentarán bajo una cubierta plástica, con una doble aislación. La tecnología de los condensadores estará basada en la utilización de un film auto-cicatrizante que no requiere ninguna impregnación de gas o líquido. La tolerancia sobre el valor de capacidad de cada condensador deberá ser de 0, +10%. El condensador deberá soportar una corriente de 30% de sobrecargas en régimen permanente.

##### 5.10.1.1 - Aislamiento

Tendrán una tensión asignada de aislación de 600 V.

Las tensiones de ensayo serán:

- o Sostenida a 50 Hz 1 min.: 2,5 kV
- o Sostenida tensión de impulso 1,2/50 µs: 25 kV

##### 5.10.1.2 - Condiciones ambientales

Los capacitores deberán estar preparados para operar en condiciones de humedad atmosférica elevadas, en estas condiciones es necesaria la utilización de una envolvente en epoxi (no metálica). Estará preparado para operar bajo las siguientes condiciones:

- o 400/415.....690 V, 50 Hz categoría de temperatura de un condensador –25/D.
- o Máx. temperatura: 55 °C.
- o Temperatura promedio: 45°C en 24 horas.
- o Temperatura promedio: 35°C en un año.

Las pérdidas normales deberán estar limitadas a 0,7 W por kVAr (promedio), incluyendo la resistencia de descarga interna.

##### 5.10.1.3 - Instalación

El diseño básico del capacitor tendrá en cuenta el fácil montaje en tableros de BT, particularmente la posibilidad del montaje en bandejas que permitan su instalación y su futura ampliación. El capacitor tendrá la facilidad para el conexionado frontal y posterior.

Para incrementar la seguridad en la instalación se adicionarle a cada capacitor o conjunto cubre-bornes unipolares o tripolares. Este complemento deberá aumentar el grado de protección a IP42.

Los contactores estarán provistos de resistencias de preinserción que en el momento de la conexión se intercalarán en serie con el condensador limitando la intensidad de conexión.

Los conductores de vinculación de los capacitores entre sí y entre el banco propiamente dicho y el interruptor se deberá dimensionar teniendo en cuenta lo siguiente: 2 A por kVAr a 400 V / 3.5 A por kVAr a 230 V.

El calibre de protección del interruptor deberá ser de 1.4 In del banco de condensadores.

#### 5.10.2 – Regulador

##### 5.10.2.1 - Generalidades

Los reguladores de potencia reactiva responderán a las recomendaciones generales de la IEC 664 y 1010-1 Tensión de alimentación de 220/240 Vca.

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 50 de 148	



Entrada en corriente de secundario TI / 5 A clase 1, prestación 0,7 VA.  
 Contactos de salida o escalón libres de potencial: 2 A, 220 / 400 Vca.  
 Precisión: 2,5 %.  
 Frecuencia: 50/60 Hz.

Temperatura de operación: 0 a 50 °C.

Los reguladores de potencia reactiva tendrán 8 alarmas a detallar:

- o Cos  $\phi$  anormal: Inferior a 0.3 inductivo o superior a 0.7 capacitivo.
- o Sobretensión: Superior al 120 % de la tensión nominal durante 60 segundos.
- o Frecuencia: Cuando no se encuentra dentro de 50/60 Hz +/- 1 Hz.
- o Falta de kVAr: El regulador ha desconectado todos los escalones. El cos  $\phi$  objetivo no se alcanzó.
- o C/K incorrecto: Regulación inestable que causa la entrada/salida de los contactores.
- o Sobrecarga en el TI: Superior a 6 A durante 180 seg. en el secundario.
- o Tensión baja: Inferior al 80% de la tensión nominal durante 1 seg.
- o Sobre compensación: El regulador desconecta todos los escalones y la pantalla indicará cos  $\phi$  capacitivo.

Además, poseerá avisos de funcionamiento:

- o Intensidad alta: Superior a 5.5 A durante 30 seg. en el secundario del TI.
- o Intensidad baja: Inferior a 0.24 A durante 2 seg. en el secundario del TI.
- o Tensión de alimentación no detectada.

Las alarmas pueden ser detectadas en forma local o a distancia por medio de un contacto auxiliar interno libre de potencial y podrán ser deshabilitar de acuerdo a los requerimientos del instalador

La señalización de las alarmas en la pantalla deberá quedar retenida hasta su reseteado.

Los reguladores darán la posibilidad de setearlos desde su frente.

Tendrán la posibilidad de configurar el C/K en forma manual o automática.

El regulador funcionará correctamente sin tener en cuenta el sentido de rotación de fases ni la polaridad del transformador de intensidad.

Los reguladores ante un microcorte superior a 15 ms deberán desconectar todos los escalones. La reconexión será automática.

#### 5.10.2.2 - Regulación y programación

La regulación del cos  $\phi$  será regulada desde el frente del equipo. Regulación posible: 0,8 inductivo a 0,9 capacitivo.

La programación del equipo estará dada por dos menús:

- o puesta en marcha: cos $\phi$ , C/K auto, C/K manual, conexión manual.
- o programación: cantidad de pasos, programas, temporización, alimentación.

El acceso al menú programación estará dado por un password.

Se dispondrán de 4 programas a elección del instalador cada uno de los cuales responderán a lo siguiente:

- o Programa Circular A: secuencia circular.
- o Programa Circular B: secuencia circular a partir del segundo escalón de ajuste (1 paso + circular).
- o Programa Normal: secuencia lineal a partir del tercer escalón, los dos primeros son utilizados como escalones de ajuste (2 pasos + lineal).
- o Programa lineal: secuencia lineal (aplicación para filtrado de armónicos).
- o La regulación podrá efectuarse a través de sus posibles combinaciones de pasos: 1.1.1.1.1 / 1.1.2.2.2.2 / 1.1.2.3.3.3 / 1.2.2.2.2.2 / 1.2.3.3.3.3 / 1.2.3.4.4.4 / 1.2.4.4.4.4

#### 5.11 - Instrumentos de medición digitales

Cuando se soliciten instrumentos de medición digital, éstos serán clase 1, con display luminoso y tamaño de dígitos suficientemente visible. Pueden ser de cuerpos separados, pero el display deberá quedar en posición vertical a una altura no superior a 1,80 m sobre el NPT. Deberán reflejar las magnitudes de

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA: <b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b> <b>INSTALACION ELECTRICA</b>	<b>GR-VO-ET-005-A11</b> <b>Revisión 01</b> <b>Fecha: 10/2016</b> <b>Página 51 de 148</b>



"verdadero valor eficaz". La cantidad de parámetros a medir se indicará en las ETP. Los instrumentos deberán llevar en todos los casos puerto de comunicación Modbus RS-485.

**5.12 - Descargadores de sobre tensión**

El Contratista deberá contemplar en la cotización la provisión, montaje y conexión en cada tablero de distribución eléctrica, protecciones contra sobre tensiones y corrientes de descarga atmosférica que elegirán de acuerdo a la clasificación según norma VDE 0675, parte 6ta. (borrador 11.89) A1, A2 (Clases B, C o D) como así también al nivel máx. de protección expresado según las categorías de sobre tensión de la norma DIN VDE 011-1, 1ra parte (4/97); IEC 60364-4-44, (categorías: III - 4 kV / II - 2,5 kV / I - 1,5 kV).

Requisitos técnicos para descargadores clase B o Clase I (p/ los descargadores correspondientes a las fases)

Ensayado de acuerdo a IEC 61643-1 (02.98), y DIN VDE 0675/Part 6, E (11.89) / A1 (03.96) / A2 (10.96)		
Tensión Nominal	$U_N$	230 V / 50-60 Hz
Tensión Máx. de funcionamiento	$U_c$	255 V
Clasificación según Norma VDE 0675/Part 6 Clasificación según Norma IEC 61643- 1		B class I
Zona de Protección	LPZ	0 - 1
Resistencia de Aislación	$R_{isol}$	> 100 M $\Omega$
Nivel de Protección	$U_p$	< 2 kV
Tiempo de respuesta	$t_A$	< 100 ns
Prueba de corriente de impulso de rayo (10/350) de acuerdo a los parámetros de la Norma IEC 1312-1 (02.95)		
Corriente de Impulso	$I_{imp}$	50 kA
Carga	Q	25 As
Energía Específica	W/R	0,63 MJ/ $\Omega$
Capacidad de extinción de corrientes repetitivas (descargador con $U_c$ ) If		25 kA
Corriente máx. asimétrica de cortocircuito	$I_p$	25 kA
Protección mediante fusibles tipo NH		500 A gL / gG
Temperatura de trabajo	$\vartheta$	- 40°C a + 85°C
Humedad relativa		≤ 95%
Grado de Protección		IP 20
Sección de conexión (rígido / flexible / multifilar)		10 - 50 / 10 - 25 / 10 - 35 mm <sup>2</sup>
Torque mín. ( $M_A$ ) 4Nm		
Montaje		Riel DIN de 35 mm <sup>2</sup>
Tipo de tecnología del protector		Vía de Chispas encapsulado

Requisitos técnicos para descargadores clase B o Clase I (Para descargador correspondientes al neutro NPE)

Ensayado de acuerdo a IEC 61643-1 (02.98), y DIN VDE 0675/Part 6, E (11.89) / A1 (03.96) / A2 (10.96)		
Tensión Nominal	$U_N$	230 V / 50-60 Hz
Tensión Máx. de funcionamiento	$U_c$	255 V
Clasificación según Norma VDE 0675/Part 6 Clasificación según Norma IEC 61643- 1		B class I
Zona de Protección	LPZ	0 - 1
Resistencia de Aislación	$R_{isol}$	> 100 M $\Omega$
Nivel de Protección	$U_p$	< 2,5 kV
Tiempo de respuesta	$t_A$	< 100 ns

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:			GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			Revisión 01
				Fecha: 10/2016
		Página 52 de 148		

Prueba de corriente de impulso de rayo (10/350) de acuerdo a los parámetros de la NormalIEC 1312-1 (02.95)		
Corriente de Impulso	$I_{imp}$	125 kA
Carga	Q	62.5 As
Energía Específica	W/R	3.9 MJ/Ω
Capacidad de extinción de corrientes (descargador con Uc) Ip		100 kA
Temperatura de trabajo	$\vartheta$	- 40°C a + 85°C
Humedad relativa		≤ 95%
Grado de Protección		IP 20
Sección de connexion (rígido / flexible / multifilar)		10 – 50 / 10 – 25 / 10 – 35 mm <sup>2</sup>
Torque mín. (M <sub>A</sub> ) 4Nm		
Montaje		Riel DIN de 35 mm <sup>2</sup>
Tipo de tecnología del protector		Vía de Chispas encapsulado

Requisitos técnicos para descargadores clase B + C o Clase I y II

Ensayado de acuerdo a IEC 61643-1 (02.98), y DIN VDE 0675/Part 6, E (11.89) / A1 (03.96) / A2 (10.96)		
Tensión Nominal	$U_N$	230 V / 50-60 Hz
Tensión Máx. de funcionamiento	$U_c$	255 V
Clasificación según Norma VDE 0675/Part 6		B + C
Clasificación según Norma IEC 61643- 1		class I
Zona de Protección	LPZ	0 - 2
Nivel de Protección	$U_p$	< 1,3 kV
Tiempo de respuesta	$t_a$	< 25 ns
Prueba de corriente de impulso de rayo (10/350) de acuerdo a los parámetros de la NormalIEC 1312-1 (02.95)		
Corriente de Impulso	$I_{imp}$	100 kA
Capacidad de extinción de corrientes repetitivas (descargador con Uc) If		12,5 kA
Capacidad de extinción de corrientes repetitivas		25 kA
Corriente máx. asimétrica de cortocircuito	$I_p$	25 kA
Protección mediante fusibles tipo NH		125 A gL / gG
Temperatura de trabajo	$\vartheta$	- 40°C a + 80°C
Grado de Protección		IP 20
Sección de connexion (rígido / flexible / multifilar)		10 – 50 / 10 – 25 / 10 – 35 mm <sup>2</sup>
Torque mín. (M <sub>A</sub> ) 4Nm		
Montaje		Riel DIN de 35 mm <sup>2</sup>

Requisitos técnicos para descargadores clase C o Clase II (p/descargadores correspondientes a las fases):

Tensión máx funcionamiento	$U_c$ AC	280 V
	$U_c$ DC	350 V
Zona de Protección	LPZ	1-2
Clasificación según norma DIN VDE 0675, parte 6º (borrador 11.89) y norma IEC 61643.1		C Clase II
Normativas		IEC 61643.1, DIN VDE 0675-6:1989-11 y parte 6/A1
Intensidad nominal de descarga de la parte activa	$I_n$ (8/20)	20 kA
Máx. intensidad de descarga por bloque $I_{max}$ (8/20)		
1 fase		40 kA
2 fases		75 kA
3 fases		110 kA
Intensidad limite de descarga de la parte activa	$I_{max}$	40 kA
Nivel de protección	Para 1KA (8/20) $U_p$	≤ 900 V
	Para 5KA (8/20) $U_p$	≤ 1.1 kV
	Para $I_n$ (8/20) $U_p$	≤ 1.4 kV
Tiempo de reacción:		< 25ns
Resistencia al cortocircuito con 25KA y máx protección por fusibles		125 A gL/gG
Sección de conexión		2,5-35mm <sup>2</sup> (conectores unifilares y multifilares) 2,5-25mm <sup>2</sup> (conectores de hilo fino con manguito)

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	<b>OBRA:</b> <b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b> <b>INSTALACION ELECTRICA</b>	<b>GR-VO-ET-005-A11</b>
		<b>Revisión 01</b>
		<b>Fecha: 10/2016</b>
		<b>Página 53 de 148</b>



Montaje	Riel DIN (50022) de 35 mm
Modo de protección	IP 20
Gama de temperatura	-40°C - + 80°C

Requisitos técnicos para descargadores Clase C o Clase II (p/descargadores correspondientes al neutro NPE)

Tensión máx funcionamiento	Uc AC	255 V
Resistencia de Aislamiento a 100 V	Uiso	> 10 MOHM
Clasificación según norma DIN VDE 0675, parte 6° (borrador 11.89) y norma IEC 61643.1		C Clase II
Normalivas		IEC 61643.1, DIN VDE 0675-6:1989-11 y parte 6/A1
Intensidad nominal de descarga de la parte activa	In (8/20)	50 kA
Prueba de corriente de impulso de rayo (10/350) de acuerdo a los parámetros de la Norma IEC 1312-1 (02.95)		
Corriente de Impulso	I <sub>imp</sub>	25 kA
Carga	Q	12,5 As
Energía Especifica	W/R	160 KJ/Ω
Nivel de protección		< 1,2 KV
Tiempo de reacción:		< 100 ns
Capacidad de extinción de corrientes repetitivas		100 A eff.
Sección de conexión		2,5-35 mm <sup>2</sup> (conectores unifilares y multifilares) 2,5-25 mm <sup>2</sup> (conectores de hilo fino con manguito)
Montaje		Riel DIN (50022) de 35 mm
Modo de protección		IP 20
Gama de temperatura		-40 °C - + 80 °C

### 5.13 – Elementos de medición y control varios

#### 5.13.1- Fotocélulas

El interruptor fotoeléctrico o fotocélula, deberá cumplir con las definiciones y requisitos establecidos en la Norma IRAM J 2024 y con los métodos de ensayo de la Norma IRAM J 2025. Serán de las siguientes características constructivas y funcionales:

- o La capacidad del fotointerruptor será de 10 a 20 A, para el accionamiento directo de lámparas y de 3 A cuando accione indirectamente por mando a distancia por contactor.
- o El sistema de disparo se encontrará temporizado, a fin de impedir el accionamiento por la influencia de luces indirectas, descargas atmosféricas u oscurecimientos transitorios de corta duración; poseerá protección contra rayos.
- o Base de conexión de material termo-rígido y orientable.
- o Cubierta moldeada en termoplástico estabilizado resistente a los impactos y apta para soportar la radiación ultravioleta.
- o Resistible a variación e temperatura -30 a 70°C.
- o Descargador incorporado contra sobretensiones.
- o Las partes metálicas estarán protegidas contra corrosión ambiental.
- o Características: Tensión 220 V - Nivel de encendido 10 Lux +/-30% - Nivel de apagado 50 Lux - Retardo 10/90 seg.

#### 5.13.2 - Flotantes

Los flotantes para posos de efluentes y/o tanques de agua serán del tipo:

- o recinto estanco (bocha) con esfera de acero que efectúe el contacto (libres de contenido de mercurio u otras sustancias tóxicas).
- o o bien del tipo totalmente electrónico con cobertura estanca.

#### 5.13.3 - Termostato

El mismo será de ambiente para 220 V y 10A, con rango de temperatura 5-30 °C.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11.337
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	<b>Revisión 01</b> <b>Fecha: 10/2016</b> <b>Página 54 de 148</b>	



#### 5.13.4 - Fuente de alimentación regulada.

Será con las siguientes características técnicas:

- o Tensión de entrada monofásica 85...264 Vca
- o Tensión de salida 24 Vcc. Ajustable de 100 a 120%, regulación +/- 3% y un ripple residual < 200 mV. Ante micro-cortes el tiempo de mantenimiento será mayor a 10 ms.
- o Potencia y corriente nominal según carga a definir en proyecto definitivo.
- o Protección contra corto circuito y rearme automático.
- o Protección contra sobrecargas 1,1 In.
- o Múltiples bornes de salida 2x2,5 mm<sup>2</sup> + T.

#### 5.14 - Unidades Lógica Programable.

##### 5.14.1 - Controlador lógico programable.

- a) Los equipos solicitados deben contar con módulos CPU inteligentes autosuficientes (o sea, que posean un microprocesador CPU, memoria, puertas de comunicación y una amplia gama de módulos de entradas y salidas (analógicas y digitales ambas con capacidad de Hot-Swap), de módulos de comunicación, etc.
- b) Éstos módulos CPU deben contar con la posibilidad de reprogramación On-Line. La memoria no debe necesitar batería para garantizar que el programa residente no se perderá. La memoria debe poder ser extraíble para poder actualizar el PLC sin necesidad de ir al pie del tablero con una PC. Debe incluir un puerto de programación mini USB para programarlo sin necesidad de una interface especial o para conectarlo a un sistema de supervisión (HMI).
- c) El Sistema de PLC, debe tener como opción módulos de entrada y salida inteligentes del tipo "FAIL SAFE", de modo de garantizar que, ante cualquier falla de Hardware o Software, el Sistema sea llevado a condición de falla segura.
- d) El Sistema PLC debe poseer un módulo de comunicaciones inteligentes de libre programación de modo tal de permitir en un futuro la interconexión y comunicación entre el Sistema de PLC objeto de la presente especificación y otros dispositivos inteligentes que utilicen distintos protocolos de comunicación.
- e) El bus de sistema debe seguir el standard RS-485 y permite que puedan conectarse al módulo CPU "Master" un máx. de 30 módulos "slave" (esclavos).
- f) Además, debe garantizar una longitud máx. del bus de sistema de 500 m sin acopladores y de 3000 m con acopladores. Y además tiene que tener la posibilidad de configurar arquitectura con bus redundante.
- g) Para garantizar las tareas de mantenimiento, el sistema PLC que sea propuesto debe contar con extensas habilidades de autodiagnósticos que permitan detectar fallas en el módulo CPU. Los módulos de entrada/salida, las comunicaciones y los dispositivos de campo conectados.
- h) El PLC debe contar con una amplia librería de habilidades de software preconfiguradas: Timers, Counters, Algoritmos PID, Operadores Lógicos, etc.
- i) Deberá ser programado ya sea desde un programador manual portátil (Hand Held) que desde una PC equipada con software específico (a través de una puerta serie RS-232 o USB de la CPU) y puede ser programado en lógica del tipo "ladder", en bloques de función, en lista de instrucciones, texto estructurado o SFC (Grafset) a elección del programador.
- j) Deberá ser propuesto con el sistema PLC, monitores industriales locales para funciones de anunciador de alarmas y eventos e interfaces de operador a nivel local.
- k) Esencialmente debe poseer display alfanuméricos que comunican con el PLC a través del bus de sistema, displays alfanuméricos que comunican con el PLC en BCD (a través de salidas digitales del PLC), y con terminales de Operación industriales programables interactivas con teclas de función que permiten no solo recibir mensajes y alarmas sino también dar comandos al PLC.
- l) Deben tener como mín., todas las CPU del sistema que se ofrezcan una puerta serie RS-232 que permitan, de requerirse, conectar el mismo a una impresora para poder obtener un reporte de



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 55 de 148	

alarmas y/o eventos, o a una PC de Supervisión, o la posibilidad de conformar una red de PLCs, o de ser conectado a sistemas de mayor jerarquía o a sistemas de telegestión. (ej: Vijeo Citect)

#### 5.14.2 - Características Técnicas Generales

Alimentación	220 Vac + 10A - 15%
Rigidez dieléctrica	Entre terminales de alimentación, E/S y gabinete 1500 Vac 1 min.
Resistencia de aislación	Entre terminales de alimentación, E/S y gabinete: 10 MΩ min. en 1500 Vcc.
Inmunidad a ruidos eléctricos	Sobre línea de alimentación o E/S: mejor que +/- 1500 V (impulso de 1 ms)
Resistencia a la vibración	3 G a 16 Hz. durante 1 hs. en los tres ejes
Resistencia al impacto	30 G
Temperatura de operación	0 a 60° C
Humedad de operación	45 a 85% sin condensación
Atmósfera de operación	Libres de gases corrosivos
Cantidad de Entradas /Salidas	Modulas con capacidad de expansión min. 512 E/S
Protección contra fallas de alimentación	Estado seguro de salidas Registros internos Power on Reset
Condición de arranque	Por conexión de alimentación por auto diagnóstico Entrada de control externo
Condición de parada y reset	Entrada de control externo
Capacidad de comunicación	RS-485/ RS-232. Ethernet

#### Características Técnicas de Entradas Lógicas

Tipo	Opto aislada
Tensión de Comando	170 a 260 Vca o 12 a 48 Vcc
Rigidez dieléctrica	Entre entrada y gabinete: 1500 Vac 1 min.
Resistencia de aislación	Entre terminales de entrada y gabinete: 10 MΩ min. en 500 Vcc

#### Características Técnicas de Entradas Analógicas

Rango de señal de entrada	0 a 10 Vcc o 4 a 20 mA
Impedancia de entrada	20 kΩ o 250 Ω
Rigidez dieléctrico	Entre entrada y gabinete: 1500 Vac 1 min.
Resistencia de aislación	Entre terminales de entrada y gabinete: 10 MΩ min. en 500 Vcc

#### Características Técnicas de Salidas Digitales

Tipo	Relé electromagnético
Contacto	1NA O 1 NC - 220 Vca 2.5 A cos φ = 1
Rigidez dieléctrico	Entre terminales de entrada y gabinete: 1500 Vac 1 min.
Resistencia de aislación	Entre terminales de salida y gabinete: 10 MΩ min. en 500 Vcc

### 6 - LLAVES, TOMAS Y PERISCOPIOS

#### 6.1 - Llaves de efecto, tomas eléctricos y tomas de corriente de MBT

Se utilizarán las siguientes modelos según su destino:

- Las llaves de efecto serán del tipo a embutir. Se entiende por llaves de efecto a las de 1, 2 y 3 puntos de combinación, su mecanismo se accionará a tecla, deberá ser de corte rápido con contactos sólidos y garantizados para intensidades de 10 A. Los soportes, módulos y tapas serán marca según planilla.
- Las llaves de automático de escalera o palieres serán con tecla o botón luminoso rojo 220 V - 400 W y timmer incorporado según plano.
- Los tomas del tipo a embutir serán módulos para una tensión de 220 V, serán bipolar con toma a tierra 2P+T (tres patas planas) 10/20 A conforme a norma IRAM 2071 o 16 A conforme a norma IRAM-IEC60309. Cuando se deba utilizar dos tomas en una misma caja, los mismos se separarán por

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 56 de 148



- medio de un tapón ciego de color igual al modulo toma. Los soportes, módulos y tapas serán marca según planilla. NO se aceptará el sistema DUAL para los tomacorrientes.
- d) Los tomacorrientes de servicio, fuerza motriz 380/220 V u otras tensiones, serán del tipo capsulados de amperaje y número de polos según lo especificado en los planos. La protección mín. requerida para dichos tomas será IP45. Cabe destacar que, de solicitarse cajas y tomas combinados, el conjunto también deberá responder a la protección mencionada. Se deberá respetar de acuerdo a la tensión de cada tomacorriente, la posición horaria del contacto a tierra y el color específico de su carcasa según lo que especifica la norma.
- e) Los tomas de televisión coaxil serán los denominados TV/FM multi-atenuación 75 Ω, montados sobre bastidores según marca. Los soportes, módulos y tapas serán marca según planilla.
- a) Los sensor volumétrico responderán a las siguientes características:
- o Alimentación: 230 Vca ± 10% 50 Hz.
  - o Ángulo de detección: 0°... 270°.
  - o Parametrage del ángulo de detección por corte de la tapa.
  - o Zona de detección: 12 m según ajuste de la inclinación. (2,5 m).
  - o Ajuste del umbral de luminosidad para el mando del alumbrado: de 2 a 2000 lux.
  - o Ajuste de temporización entre el último movimiento detectado y el apagado de la iluminación: de 10 seg. a 15 min.
  - o Potencia admisible: lámparas incandescentes: 2000 W, lámparas halógenas: 2000 W
  - o Fluorescente con balastro compensado: paralelo: 500 W (cos φ= 0,5)
  - o Índice de protección: IP54 y clase de aislamiento: Clase II
  - o Conexionado: cables flexibles o rígidos, 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>
  - o Temperatura de utilización: -20°C...+50°C.

Las tapas y los soportes bastidores serán standard de óptima calidad y deberán responder a las exigencias de la norma IRAM 2098. Todos los casos a lo especificado en la norma IRAM 2007, sobre exigencias generales y a la norma IRAM 2097, IRAM 2071 sobre dimensiones y características eléctricas.

#### 6.2 - Periscopios y Cajas de Tomacorriente terminal para puestos de trabajo

Estará a cargo del Contratista la provisión, montaje y conexión de la totalidad de los periscopios, receptáculos y cajas de toma para zocaloducto y piso técnico si existiese.

La ubicación de dichos elementos se describe en forma esquemática en los planos de la presente documentación, la ubicación definitiva será determinada por la IO en la misma. Los periscopios y cajas a utilizar según su destino se encuentran descriptos también en los planos e instalaciones particulares.

### 7 - PUESTA A TIERRA Y EQUIPOTENCIALIDAD

Estará a cargo del Contratista la provisión de un sistema de puesta a tierra (PAT) para protección de las personas y las instalaciones en el edificio.

#### 7.1 - Sistema de Puesta a tierra (PAT) y equipotencialización

La PAT será ejecutada de acuerdo a lo especificado en plano y en las ETP de la presente documentación.

El Contratista previo a la ejecución del sistema de PAT deberá:

- a) efectuar mediciones de Resistividad del terreno
- b) solicitar a la compañía distribuidora la información de la Corriente de cortocircuito monofásico a tierra
- c) ejecutar el cálculo inicial de resistencia de puesta a tierra, tensión de paso y tensión de contacto
- d) verificar los valores obtenidos acorde a los valores dispuesto por la norma

El sistema resultante deberá obtener un valor de resistencia menor a los "5 Ohms". No se utilizarán tratamientos artificiales del suelo para disminuir la resistencia de PAT, sino que esta disminución se obtendrá aumentando la superficie de la malla, cantidad de jabalinas y/o la profundidad de la misma. En todo caso se deberá informar anticipadamente a la IO para la aprobación de esta modificación.



	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 57 de 148

**7.1.1 - Normas de aplicación y cálculo.**

Además de lo mencionado, se deberá responder y cumplimentar lo indicado en las normas:

- o ANSI/IEEE Std. 80/1986 Guide for safety in AC Substation Grounding.
- o IRAM 2281-Partes I a IV, VDE 100/107 y 141.

**7.2 - Conductor de protección PE y PAT de equipos**

Los conductores de protección (PE) a utilizar en las instalaciones presentes serán de acuerdo a las descriptas en el ítem 3.2 y de sección acorde lo indicado en los planos de planta de la presente documentación.

La totalidad de la cañería metálica, soportes, bandejas portacables, tableros y en general toda estructura conductora que por accidente pueda quedar bajo tensión, deberá ponerse sólidamente a tierra mediante el tipo de conductor antes descripto. En todos los tableros eléctricos el conductor PE se conectará a una barra de conexión perfectamente individualizada como tal y de dimensiones acorde al nivel de cortocircuito existente en el mismo. Toda la morsetería a emplear será normalizada y la adecuada para cada caso de conexión.

El conductor de protección (PE) no siempre se halla indicado en planos y puede ser único para ramales o circuitos que pasen por las mismas cajas de paso o conductos como ser BPC o cañeros. En consecuencia, donde no se especifique la instalación de conductores de tierra en planos, se deberá instalar un cable aislado según la siguiente tabla:

Sección de los conductores de línea (o fase en mm²)	Sección mínima del conductor PE en mm²
S ≤ 16	S
16 ≤ S ≤ 35	16
35 ≤ S ≤ 400	S/2
400 ≤ S ≤ 800	200
800 ≤ S	S/4

En todos los casos se deberá verificar la sollicitación a la corriente de cortocircuito según el Reglamento de la AEA 90364.

**7.3 - Uniones y soldaduras**

Debe evitarse la utilización de elementos enterrados de hierro u otros materiales, que provoquen la formación de cuplas galvánicas. De existir estos, se deberán poner a tierra (conexión a malla), mediante vinculaciones, soldaduras según materiales involucrados (norma IRAM 2281). En caso de unión entre metales Cobre, serán ejecutadas mediante soldaduras cuproaluminotérmicas del tipo Cadweld o equivalente, debiendo adoptar el tipo de unión que corresponda para cada caso asegurando la perfecta continuidad y baja resistencia eléctrica, como así también una rigidez mecánica.

**NOTA IMPORTANTE:** Antes de la ejecución de los trabajos de PAT el Contratista deberá presentar a la IO los valores de la resistividad del suelo y el esquema del sistema requerido de acuerdo a los lineamientos planteados: bloques de conexión, puntos de perforación, tipo de unión, etc.

**8 - ARTEFACTOS DE ILUMINACION**

Estas especificaciones se refieren a los artefactos y lámparas que serán montados en las bocas de iluminación detalladas en los planos. Para la instalación de los artefactos y sus lámparas, el Contratista deberá considerar las siguientes premisas generales:

**8.1 - Montaje**

- a) La colocación de artefactos será inobjetable, debiéndose emplear todas las piezas y/o accesorios que fueran necesarias para dar una correcta terminación, con perfectas terminaciones estéticas y de solidez. No se permitirá la colocación de placas aislantes entre el gancho sostén y el artefacto a fin de

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 58 de 148

permitir una correcta puesta a tierra. Cuando los artefactos se deban fijar directamente a cajas se emplearán tornillos zincados de longitudes apropiadas, con tuercas y arandelas de presión.

- b) Queda totalmente prohibido el uso de alambre para la fijación de los artefactos.
- c) Cuando los equipos auxiliares no estén incorporados en el artefacto, se montarán sobre un soporte tomado en un lateral del artefacto o bien se sujetarán con varillas roscadas desde la losa, no permitiéndose apoyarlos directamente sobre el cielorraso.
- d) Las fuentes y equipos para artefactos del tipo Led serán instaladas en el interior de una caja ventilada de las dimensiones a indicar por el fabricante.
- e) Los artefactos en sectores de servicios serán instalados por debajo de estructuras, conductos y canalizaciones a efectos de evitar sombras sobre el plano de trabajo.
- f) Los artefactos de escaleras y/o palieres de edificios se armarán con sus equipos auxiliares en forma independiente para cada lámpara ya que reciben alimentación de 2 circuitos distintos.

### 8.2 - Conexión eléctrica

La conexión eléctrica del artefacto se realizará con el siguiente criterio:

- a) Para artefacto aplicado en losa o pared se emplearán fichas macho-hembra con puesta a tierra (polarizadas). Dicha ficha deberá estar dispuesta dentro del artefacto y se deberá dejar una extensión de conductor "chicote" de mín. 30 cm de longitud, que parta del interior de la caja de pase y que permita la fácil remoción del artefacto.
- b) Para artefacto suspendidos se emplearán dos sistemas:
  - o fichas macho-hembra 2P+T 10 A (polarizados). Dicha ficha se conectará a una extensión de conductor "chicote" del tipo AFU y/o STX de mín. 50 cm de longitud que parta desde un lateral de la caja de pase (prensa-cable por medio) y que permita la fácil remoción del artefacto.
  - o ficha macho 2P+T 10 A (polarizados) y tomacorriente 2P+T 10 A (polarizados) montado en caja rectangular 10x5x5 mm o torreta según proyecto. Dicha ficha macho se conectará a una extensión de conductor "chicote" del tipo AFU y/o STX de mín. 50 cm de longitud, que permita la fácil remoción del artefacto.
- c) Para la conexión del conductor de puesta a tierra se emplearán terminales a compresión del tipo ampliversal e irán tomados con arandela estrella de presión a la chapa del artefacto, en el tornillo destinado por el fabricante a tal efecto.
- d) Todas las conexiones a equipos auxiliares serán por bornera utilizando terminales tipo pala o "u", nunca soldadas.
- e) En lo particular para las luminarias que contengan equipos autónomos de iluminación de emergencia, las fichas de conexión a utilizar serán de cinco patas.
- f) Todo artefacto que no sea para lámpara incandescente deberá llevar el correspondiente capacitor para corrección del factor de potencia. De no existir el mismo en el artefacto provisto, se deberá proveer, colocar y conectar uno de capacidad acorde a la potencia de la lámpara respectiva.
- g) Las conexiones a lámparas que desarrollen altas temperaturas (cuarzo, HQI, NAV, dicroicas y/o bipines, etc.) se efectuarán con cable para alta temperatura (goma siliconada o fibra de vidrio).
- h) Por dentro de canalizaciones que pasen cercanas a instalaciones que generen altas temperatura (parrilla, calderas, etc.) se utilizara también el conductor antes mencionado (punto g).
- i) Todo equipo auxiliar para luminaria del tipo LED deberá ser montado a no más de 30 cm de distancia del artefacto sin excepción.

### 8.3 - Iluminación de emergencia y escape

De indicar en la documentación la provisión, montaje y conexión de un sistema para iluminación de súper emergencia y escape, los mismos deberán ser de acuerdo a lo especificado en plano y en las ETP de la presente documentación.

El criterio a adoptar para el posicionamiento de los equipos de emergencia será que en todo punto a 20 cm por sobre nivel de piso terminado, exista una intensidad de alumbrado de 20 Lux mín. y/o en el punto más alejado de la luminaria 1 lux mín. Todos los equipos serán adecuados a las potencias de los tubos que deban instalarse, según se indica en los planos respectivos.

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	<b>OBRA:</b>	<b>GR-VO-ET-005-A11</b>		
	<b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b>			<b>Revisión 01</b>
	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>			<b>Fecha: 10/2016</b>
			<b>Página 59 de 148</b>	

## 9 - INSTALACIONES ELECTRICAS DE OBRA.

### 9.1 - Energía Eléctrica

Los gastos que originen la gestión, conexión e instalación para la obtención de la energía eléctrica para uso de obra, serán por cuenta y cargo del Contratista. Este será único y absoluto responsable en tiempo y forma de las gestiones y trámites que sean necesarias ante la IO.

El suministro eléctrico de obra deberá ser totalmente independiente tomado desde el punto de conexión que indique el Comitente en su instalación existente. El Contratista deberá consensuar con el Comitente la potencia requerida y a la disponibilidad de la misma en el punto de conexión.

A partir de este punto y siguiendo los mismos criterios de instalación y características de materiales indicados en el presente PETGyP, el Contratista realizara también, la provisión, montaje y conexión de:

- a) Tablero general de corte y distribución eléctrica de obra.
- b) Tableros eléctricos seccionales de obra "tipo".
- c) Sistema de puesta a tierra y equipotencialidad.
- d) Canalizaciones y tendidos para alimentación de maquinas (grúas, monta-carga, etc.).
- e) Canalizaciones y tendidos para alimentación de obradores.
- f) Canalizaciones y tendidos para iluminación de circulación externa e interna a la obra.
- g) Canalizaciones y tendidos para centros de tomas sub-seccionales.
- h) Artefactos de iluminación.

Si fuera necesaria la provisión de un generador eléctrico para el uso en ejecución de su trabajo en los casos de cortes producidos por la compañía proveedora de energía, el Comitente se reserva el derecho de solicitar la provisión de un generador cuando lo considere conveniente y el Contratista realizara la provisión y conexión del mismo, de acuerdo a las indicaciones de la IO. Previa presentación de alternativas y ofertas por parte de Contratista, los gastos que esto genere será a cuenta del Comitente.

La instalación, modificación y posterior Constitución del servicio eléctrico provisorio, se hará en coordinación con la IO hasta la terminación total de las obras.

### 9.2 – Tableros

#### 9.2.1 – Tablero General y/o Seccional Principal

Este tablero será provisto, montado y conectado por el Contratista, su ubicación será a no más de 1 m de la toma y medición del suministro eléctrico. De no existir una pared para su posicionamiento estará a cargo del Contratista la ejecución de un bastidor metálico que soporte dicho tablero y los conductores que ingresen al mismo.

El tablero se construirá con un grado de protección IP52 con las siguientes características y componentes los cuales son indicativos y no limitativos, a saber:

- a) Chapa de acero calibre BWG N° 16 como mín. de una sola pieza, protegido contra la corrosión mediante desgrasado, decapado, fosfatizado y neutralizado de la superficie para posterior aplicación de pintura.
- b) Placa de montaje.
- c) Contratapa "abisagrada".
- d) Tapa abisagrada con cerradura.
- e) Acometida de conductores de forma "inferir" y mediante prensa-cable.
- f) Lámparas de señalización presencia de tensión.
- g) Protección termomagnética de corte general del tipo tetrapolar de regulación acorde al consumo contratado, montaje en placa.
- h) Barras de distribución (Cu - RSTN) del tipo escalera de capacidad acorde al interruptor de corte general con PCCD.
- i) Barra de distribución de conductor de protección PE (PAT)
- j) Instrumento de medición multiparametro digital (V, A, kW, kWh, Hz). Transformadores de intensidad asociados.



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 60 de 148	

- k) Interruptores termomagneticos de corte tripolar para protección de alimentadores a tableros seccionales propios y no propios. Montaje DIN.
- l) Interruptores termomagneticos de corte tripolar para protección de alimentadores a equipos de fuerza motriz. Montaje DIN.
- m) Interruptores diferenciales tetrapolares y/o bipolares para protección de alimentaciones de iluminación y tomas. Regulación según carga de circuito y 30 mA sensibilidad. Montaje DIN.
- n) Borneras de distribución montaje DIN.
- o) Cartel de identificación.
- p) Cartel de riesgo de electrocución

**9.2.2 - Tableros eléctricos de obra "tipo"**

Las características constructivas y funcionales de los tableros de obra pueden ser las descriptas en el presente PET, o bien proveer tableros pre-confeccionados del tipo sistema cuadro IP 55 para obra, aprobado por la IO y conteniendo lo siguiente:

- a) Un interruptor termomagnético de corte tetrapolar y general de regulación acorde a carga total del tablero seccional.
- b) Lámparas de señalización presencia de tensión.
- c) Barras de distribución (Cu - RSTN) del tipo escalera de capacidad acorde al interruptor de corte general con PCCD.
- d) Barra o borne de distribución de conductor de protección PE (PAT)
- e) Un Interruptor Diferencial tetrapolar de 40 A 30 mA.
- f) Tres Interruptor Diferencial bipolar de 40 A 30 mA.
- g) Tres Interruptores Termomagnéticos bipolares de 25 A.
- h) Un Interruptor Termomagnéticos tripolar de 32 A.
- i) Cinco (5) tomacorrientes 2x220+T-16 A.
- j) Dos (2) tomacorrientes 3x380+T-32 A.

Las capacidades de los tomacorrientes serán acordes a las necesidades y tipos de cargas que tomen energía de los mismos. Amperaje mín. 16 A.

Todos los dispositivos de protección y seguridad que se requieran para los servicios provisorios, así como el mantenimiento de los mismos para todas las conexiones, estarán a cargo del Contratista.

**9.3 - Instalaciones**

Estará a cargo del Contratista la provisión, montaje y conexión de todas las canalizaciones, tendidos e instalaciones complementarias para la seguridad y funcionalidad de la distribución de energía eléctrica, para utilización propia, como para utilización del resto de los gremios de la obra.

**9.3.1 - Canalizaciones y tendidos externos.**

- a) Dichos tendidos recorrerán el edificio montados sobre perchas fijadas a las paredes perimetrales a la obra.
- b) La fijación del conductor a las perchas será mediante grapas cincadas adecuada para cada caso.
- c) En lo que respecta a los conductores a utilizar, los mismos deberán ser del tipo STX o bien pre-ensamblados de secciones acorde a la potencia que se debe distribuir en cada sector de la Obra.
- d) Se deberá tener en cuenta el vano máximo admisible entre postes para ambos tipos de conductores. Dicho cálculo deberá ser presentado a la IO para su aprobación antes de su ejecución.
- e) Las derivaciones para alimentación a los distintos sectores de las mismas se realizarán mediante cajas estancas y borneras adecuadas en el caso de conductor tipo STX y con conectores de derivación en el caso de conductores pre-ensamblados.

Todos los elementos y características descriptas son de seguridad mínima. Cabe destacar que la firma Contratista deberá contemplar la provisión, montaje y conexión de todas las instalaciones complementarias para la seguridad y funcionalidad de la distribución de energía eléctrica de obra en la totalidad del predio en cuestión.

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			Revisión 01
				Fecha: 10/2016
		Página 61 de 148		

### 9.3.2 - Canalizaciones y tendidos internos

- Canalizaciones (caños H°G° y/o PVC, Bandejas portacables), con sus correspondientes accesorios de montaje y fijación.
- Tendidos eléctricos (conductor del tipo STX).
- Las derivaciones para alimentación a los distintos sectores se realizarán en cajas estancas mediante borneras montaje DIN. El ingreso de los conductores a la caja será mediante prensacable garantizando el estanco de la caja.

### 9.3.3 - Artefacto de iluminación

Estos artefactos serán utilizados para generar una iluminación de circulación en el interior y exterior de la obra. El Contratista realizará la provisión, montaje y conexión de los mismos garantizando los niveles lumínicos necesarios en cada área y/o sector acorde a la ley de seguridad e higiene en el trabajo.

Deberá asegurarse una iluminación general interior y en las áreas exteriores con un nivel mínimo de 22 W/m<sup>2</sup>. En las áreas perimetrales y en las áreas de obrador, con fines de vigilancia y seguridad, se asegurarán 10 W/m<sup>2</sup>.

#### Características constructivas:

- Cuerpo: poliéster inyectado reforzado con fibra de vidrio auto-extinguible con soportes de acero inoxidable para fijación exterior incorporados y ajustables que no requieran realizar perforaciones para su montaje garantizando la estanquidad.
- Reflector: capa de hierro doble decapada esmaltado color blanco niveo.
- Difusor policarbonato o metacrilato inyectado prismado interiormente con tratamiento Anti-UV y superficie exterior lisa; junta de cierre etileno-polipropileno-dimetil-metano y prensa-cable estanco.
- Portalámparas: policarbonato con contactos de bronce fosforoso 220/250 V.
- Cableado interno sección mín. 0,5 mm<sup>2</sup>, aislación en PVC-HT resistente a 90 °C, doble bornera de conexión 2P+T para sección máx. 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Equipo: balasto, arrancador y capacitor de primera calidad 230 V, 50 Hz.
- Lámpara: fluorescente 2x58 W ó 2x36 W.
- Grado de protección IP65.

### 9.3.4 - Tomacorrientes

Los tomacorrientes 380V y/o 220V a ser utilizados en obra serán todos del tipo capsulados de amperaje y número de polos según los requerimientos del equipamiento a conectar. La protección mín. requerida para dichos tomas será IP45. El conjunto de caja y toma, combinados, también deberá responder a la protección mencionada.

NO se aceptará el sistema DUAL para los tomacorrientes.

### 9.3.5 - Sistema de PAT

Estará a cargo del Contratista la provisión de una puesta a tierra (PAT) para protección de las personas y las instalaciones de durante el tiempo que dure la obra.

El Contratista deberá garantizar una PAT inicial garantizando una resistencia menor a 5 Ω y permanentes durante el transcurso de toda la obra, para lo cual deberá presentar ante la IO valores de PAT obtenidos de instalación existente o bien de una nueva.

Si debiera ejecutarse nueva, será mediante el hincado de jabalinas de características mínimas Ac/Cu, sección ¾", 3m de longitud y tapa de inspección.

En caso de colocar más de una jabalina se tendrá en cuenta que la separación entre ellas deberá ser mayor a cuatro veces su longitud para evitar la influencia mutua entre ellas. Las uniones se realizarán con soldadura cuproaluminotérmicas.

Cabe destacar que una vez realizado y aprobado el sistema de PAT planteado para la obra definitiva y/o final ambas PAT "de obra" y "definitiva" deberán ser equipotencializadas. Cabe aclarar que en ningún momento de la obra ambos sistemas deberán quedar separados sino deberán quedar equipotencializados.

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-411		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA			<b>Revisión 01</b>
	INSTALACION ELECTRICA			Fecha: 10/2016
			Página 62 de 148	

La totalidad de la cañería metálica, soportes, bandejas porta-cables, tableros eléctricos y en general toda estructura conductora que por accidente pueda quedar bajo tensión, deberá ponerse sólidamente a tierra mediante conductor de protección del tipo VN sección mínima igual a la sección del neutro.

Quedara totalmente prohibida la conexión del conductor PE sin la utilización de terminal y morseto adecuado para cada caso de conexión particular.

9.4 - Documentación.

Estará a cargo del Contratista la presentación de toda la documentación necesaria para la obtención de la energía de obra y para la distribución eléctrica dentro de la misma. Se deberán entregar planillas de carga, verificaciones térmicas de conductores y caída de tensión, calculo de postación, niveles de corto circuito, medición de PAT, etc.

9.5 - Constitución de instalaciones.

Al finalizar la obra y cuando la IO lo designe, el Contratista deberá realizar el Constitución de todas las instalaciones de suministro eléctrico para obra. Los materiales usados serán retirados y quedarán en propiedad del Contratista.

**NOTA IMPORTANTE:** *Toda la instalación responderá a lo establecido en la norma AEA 90364 y todas las consideraciones de protección, seguridad y equipotencialidad de instalaciones indicadas en el PETGyP. En todos los casos la documentación deberá figurar la marca y modelo de los elementos a utilizar en la instalación.*

  
 Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOICIEDAD DEL ESTADO

  
 Ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	Revisión 01 N° 346
		Fecha: 10/2016
		Página 63 de 148



## D) ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES EN BAJA TENSION (BT)

### 1 - OBJETIVO Y ALCANCE

Los trabajos a efectuarse bajo estas especificaciones incluyen el proyecto ejecutivo, la ingeniería de detalle, provisión de materiales, equipamiento y mano de obra necesarios para dejar en condiciones de correcto funcionamiento y seguridad las nuevas y existentes instalaciones eléctricas en el edificio Terminal de Trenes Constitución, línea Roca.

#### 1.1 - Alcance general

Las adecuaciones de las instalaciones eléctricas de la Terminal de Trenes Plaza Constitución tienen el siguiente alcance de evaluación y ejecución de reforma integral, a saber:

- a) La terminal completa (planta baja, subsuelos y entresijos), SIN INCLUIR:
  - o los sectores del edificio destinado a:
    - Edificio Larga Distancia (Ferrobaires), pisos 1ro. a azotea.
    - Oficinas y boletería Subtes (planta Subsuelo)
  - o sector andenes.
  - o interiorismo de locales comerciales.
  - o Interiorismos de edificios Hornos y Andenes 1ºPiso a Azotea (Solo se contempla provisión, montaje y conexión de nuevos Tableros de Piso)
- b) Ingreso a sub-terráneo línea "C" hasta línea de molinetes (se excluirá local de boletería).

#### 1.2 - Premisas de diseño

A continuación, se describen las premisas tomadas para el diseño del sistema eléctrico en el edificio y que el Contratista deberá proseguir en su etapa de documentación ejecutiva, a saber:

- a) Parámetros eléctricos:
    - o Con el fin de determinar el horizonte del consumo total cuando esté concluida la remodelación del edificio, las potencias estimadas y presuntas (individuales y globales), se encuentran desarrolladas en el plano EDE adjunto al presente.
    - o La información de las potencias del equipamiento eléctrico a instalarse en el edificio fue entregada por Comitente oportunamente para su análisis. Las que no fueron entregadas, fueron estimadas en función a m<sup>2</sup> de superficie y a la experiencia de equipamientos de similares características a los instalados en este edificio.
    - o Los nuevos y existentes suministros eléctricos serán abastecidos:
      - Edificio terminal:
        - Desde SET existente en planta subsuelo; en MT 13,2kV
        - Desde SET existente en calle Hornos km 0,6; en BT 380/220V
      - Locales Comerciales:
        - en BT 380/220V, desde sala de medidores existente lado calle Hornos.
        - en BT 380/220V, desde sala de medidores existente lado calle Lima.
        - en BT y/o MT según futuro contrato a definir por el Comitente
- En resumen se establecerán:
- suministros en BT para los locales comerciales.
  - suministro en MT para uso general de la Terminal de Trenes y BT para respaldo de la misma terminal.
  - o La caída de tensión máxima permitida será del 3% para iluminación y 5% para fuerza motriz tomados:
    - Para el edificio Terminal Constitución, será considerada desde bornes de los nuevos TRs hasta la última carga más desfavorable. Para el suministro eléctrico en BT de respaldo,

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

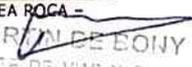
Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	<b>OBRA:</b>	<b>GR-VO-ET-005-A11</b>		
	<b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b>			<b>Revisión 01</b>
	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>			<b>Fecha: 10/2016</b>
		<b>Página 64 de 148</b>		

desde los bornes de tensión de los TRs en la SET km 0,6; hasta la última carga más desfavorable.

- Para los Locales Comerciales, será considerada desde bornes de toma de suministro en BT (sala de medidores), hasta la última carga más desfavorable.
  - o Acorde a la norma AEA 92606, el nivel de corto circuito en el punto de suministro de BT (Locales Comerciales) se estima de 20kA, el cual será corroborado ante la empresa de suministro eléctrico una vez comenzada la obra mediante el proyecto ejecutivo.
  - o Para el suministro en MT el nivel de corto circuito en el punto de suministro se estima de 500 MVA, el cual deberá ser corroborado ante la empresa de suministro eléctrico, una vez comenzada la documentación de proyecto ejecutivo.
  - o La tensión de comando en todos los tableros será en 24V salvo la utilizada para la actuación de interruptores motorizados, que será en 220V.
- b) Cumplimentar los aspectos técnicos de una instalación eléctrica:
- o El proyecto empleará materiales y equipos que presenten la certificación de marcado más eficiente del mercado, es decir aquellos que, en su clase, requieran el menor uso de energía eléctrica para desarrollar la misma función.
  - o Las instalaciones de ingreso de suministro eléctrico tal cual como son mostradas en la presente documentación, cumplen con los requerimientos iniciales de la empresa prestataria del suministro eléctrico. Estas deberán ser corroboradas por el Contratista en su etapa de documentación ejecutiva.
  - o Acorde a la disponibilidad de superficie y a la arquitectura de modificación del edificio, el Comitente determino que la SET y TGBT existentes sigan operando desde el mismo lugar. Por otra parte, las salas de medidores existentes para locales comerciales también serán operativas en su actual ubicación.
  - o Se utilizará como distribución eléctrica en BT el sistema prefabricado del tipo blindo-barras (aluminio) y al sistema tradicional por BPC con conductores para cargas específicas.
  - o El sistema de incendio estará abastecido por dos suministros eléctricos de distinta fuente, uno proveniente de una toma independiente en baja tensión (Empresa prestaría del servicio eléctrico) y otro del sistema de suministro eléctrico alternativo del edificio.
  - o Se ejecutará un único sistema de puesta a tierra (PAT) en función al nivel de cortocircuito, tensión de paso y contacto.
  - o Se ejecutara un sistema de protección contra rayos (PCR) en función al nivel isoceraunico de la zona de implantación del edificio, al tipo de edificación y al nivel ocupacional del mismo.
  - o El edificio contara con iluminación de emergencia del tipo artefactos independientes y carteles de salida, los cuales garanticen la efectiva evacuación del edificio en caso de siniestro en el mismo.
  - o Desconexión y retiro de la "TOTALIDAD" de la instalación eléctrica existente que quede desafectada a la nueva instalación eléctrica.
- c) Para garantizar la continuidad de servicio de la Terminal Constitución, acorde a lo dispuesto por el Comitente, se plantea:
- o Tener distintas fuentes de suministro eléctrico en 380/220V - 50Hz:
    - Un suministro normal en MT, desde una red externa, actual SET calle Hornos km 0,6
    - Un suministro eléctrico alternativo en BT proveniente de la SET calle Hornos km 0,6.
    - Un suministro eléctrico alternativo conformado por grupos electrógenos que garanticen abastecer el 30% de la "carga simultanea", tal cual lo solicitado por el Comitente. No obstante, se deberá prever en el proyecto ejecutivo, deslastre de cargas no esenciales para optimizar el gasto de combustible y direccionar toda la energía acorde a las necesidades reales del edificio en el momento del corte de suministro.
    - Previsión de acometida para futura conexión de sistema de energía sustentable.
  - Distintos sistemas de energía eléctrica ininterrumpida conformados por equipos UPSs que abastecerán a instalaciones acorde a su destino y funcionalidad.

  
**Ing. Miguel Eduardo Fernández**  
**GERENTE DE INGENIERIA**  
**OPERADORA FERROVIARIA**  
**SOICIEDAD DEL ESTADO**

  
**Ing. MARIN DE BONY**  
**SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS**  
**OPERADORA FERROVIARIA**  
**SOICIEDAD DEL ESTADO**

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	<b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b>	
	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>	
		<b>Revisión 01</b>
		Fecha: 10/2016
		Página 65 de 148



- o Lograr redundancia de alimentación eléctrica en los distintos destinos críticos a determinar por el Comitente.
- o Lograr que dichas redundancias se encuentren y/o se trasladen en, y por distintas aéreas de fuego ante una contingencia del tipo incendio.
- d) Para lograr futura eficiencia energética:
  - o El edificio contara con sistema de gestión de edificio (BMS, ver anexo adjunto) que posibilite integrar todos los sistemas de funcionamiento dinámico del edificio con el objetivo de conseguir el funcionamiento óptimo y garantizar el máximo ahorro de energía eléctrica.
  - o Tomar lectura de parámetros eléctricos de forma permanente en todos alimentadores de suministro eléctrico y generar estadísticas de consumos. Se deberán aprovechar las mediciones totales, parciales y de comunicación a equipamiento particular para calcular mediante software en el BMS (ver anexo), el consumo de cargas que no cuentan con medición particular.
  - o Conexión disponible para entrada de energía eléctrica proveniente de un sistema de generación eléctrica sustentable (fotovoltaica).
- e) Para lograr economía en la facturación del suministro por parte de la empresa prestataria:
  - o Co-generar con el sistema energía eléctrica alternativa planteado, en el momento necesario.
  - o No se contemplará la puesta en paralelo con la red.
- f) Instalaciones existentes.
  - o Las instalaciones eléctricas existentes deberán ser reemplazadas por completo, iluminación, tomas y fuerza motriz.
  - o La Ingeniería ejecutiva deberá contemplar la coexistencia entre instalaciones hasta culminar la totalidad de las nuevas instalaciones que se plantean en la presente documentación.
  - o El Contratista deberá contemplar todo material y recursos que sea necesario para garantizar la seguridad eléctrica en las instalaciones existentes.

1.3 - Descripción general de los trabajos y materiales a cargo del Contratista:

- a) Relevamiento, ejecución y provisión de documentación definitiva para ejecución de la obra.
- b) Ejecución de cronograma de obra en conjunto con la IO.
- c) Provisión de instalaciones de distribución de energía eléctrica de obra, tableros, iluminación y tomas.
- d) Desconexión, desmonte y traslado de toda instalación eléctrica existente obsoletas antes y después de la ejecución de las nuevas instalaciones.
- e) Tareas de desconexión y reconexión en los tableros eléctricos existentes.
- f) Provisión y montaje de canalizaciones (cañería, bandejas portacables, zocaloductos, cañeros, cajas y gabinetes de pase e inspección, etc.).
- g) Reparación y fijación de canalizaciones existentes en etapa de convivencia de instalaciones (cañería, bandejas portacables, zocaloductos, pisoductos, cañeros, cajas y gabinetes de pase e inspección, etc.).
- h) Instalaciones eléctricas para Iluminación interior y exterior.
- i) Armado y montaje de todos los artefactos de iluminación y sus lámparas.
- j) Armado y montaje de todos los artefactos de iluminación súper-emergencia y escape.
- k) Instalaciones eléctricas para tomacorrientes interiores y exteriores 380/220 V.
- l) Instalación eléctrica para entrada de suministro en Baja Tensión 380/220 V.
- m) Instalaciones eléctricas para fuerza motriz en Baja Tensión 380/220 V.
- n) Provisión, montaje y conexión de tomas y gabinetes para medidores del suministro eléctrico.
- o) Trabajos de readecuación del Tablero eléctrico General de Baja Tensión (TGBT)
- p) Trabajos de readecuación del Tablero eléctrico Seccional Principal (TSP)
- q) Provisión, montaje y conexión de Tablero eléctrico General de Distribución en 3x220V (TGD)
- r) Provisión, montaje y conexión de Tablero eléctrico General de UPS en (TG)
- s) Provisión, montaje y conexión de Tablero eléctrico General de Paralelismo de GEs (TG.GE)
- t) Provisión, montaje y conexión de bancos de condensadores para corrección de energía reactiva.
- u) Provisión, montaje y conexión de Tableros eléctricos Seccionales (TS) acorde a planilla de tableros.

Ing. Miguel Eduardo Bernal  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	<b>OBRA:</b>	<b>GR-VO-ET-005-A11</b>		
	<b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b>			<b>Revisión 01</b>
	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>			<b>Fecha: 10/2016</b>
			<b>Página 66 de 148</b>	

- v) Provisión, montaje y conexión del sistema de puestas a tierra y equipotencialidad (PAT).
- w) Provisión, montaje y conexión de un sistema de protección contra rayos (PCR).
- x) Provisión y montaje de canalizaciones y alimentadores para servicios provistos por terceros.
- y) Provisión, montaje y conexionado de nuevas unidades ininterrumpidas de energía eléctrica (UPS).
- z) Provisión, montaje y conexionado de suministro eléctrico alternativo (Grupo electrógeno, GE).
- aa) Provisión, montaje y conexión de canalizaciones y tendidos de potencia, comando y control para el funcionamiento de GE
- bb) Provisión, montaje y conexión de canalizaciones, tendidos y equipamiento activo para un Sistema de Gestión de Energía Eléctrica.
- cc) Provisión y montaje de canalizaciones para tendidos de muy baja tensión (MBT).
- dd) Puesta en servicio de todos los puntos que anteceden.
- ee) Ensayos de las instalaciones en general, conductores eléctricos, tableros y equipamiento especial.
- ff) Ejecución y provisión de documentación y planos conforme a obra.
- gg) Tramitaciones de habilitación de suministro eléctrico.

#### 1.4 - Documentación preliminar

Una vez adjudicada la obra, y antes del inicio de la misma, el Contratista deberá:

- a) Designar y presentar a la IO al profesional matriculado que tendrá a su cargo la ejecución de los trabajos y al personal de la empresa.
- b) Consultar por las modificaciones que se pudieran haber generado con respecto a la Documentación Licitatoria.
- c) Verificar con proveedores e instaladores de los distintos rubros (propios y tercerizados), la ubicación, características de montaje, potencia de consumo y tipo de alimentación (monofásica/trifásica) definitivas de los distintos materiales y equipos a ser instalados en la obra.
- d) Verificar con proveedores e instaladores de MBT los requerimientos definitivos.
- e) Relevamiento de la totalidad de las instalaciones eléctricas si estas fuesen existentes.
- f) Realizar un pedido de factibilidad de suministro eléctrico la Empresa Prestataria de Energía e iniciar los trámites tendientes a la provisión definitiva del servicio.
- g) Confeccionar y presentar la documentación completa apta para la provisión y construcción de las instalaciones, conformada por:
  - o Cronograma de obra completo: desarrollo de tareas y trabajos, plazo de entrega de equipos, cortes de suministro eléctrico y servicios, ensayos, etc.
  - o Planos de planta con descripción de instalaciones eléctricas, iluminación, tomas y fuerza motriz.
  - o Plano de planta y corte en escala ampliada de salas de SET / TGBT / TSP / GE / Medidores / UPS, con detalle electromecánico de las instalaciones, lay-out de equipos. Vista frontal de tableros y medidores, TR, GE, UPS, detalles de canales, bandejas, etc.
  - o Memoria de cálculo de corriente de cortocircuito en los siguientes niveles: entrada de suministro eléctrico, tablero general, tablero seccional, tableros sub-seccionales y consumo final de fuerza motriz. En esta memoria se presentará también, los diagramas de tiempo-corriente en papel doble logarítmico, con la coordinación de las protecciones de las ramas del esquema unifilar que sean más representativas de la instalación.
  - o Verificación térmica y caída de tensión de los ramales de alimentación eléctrica principales, seccionales, sub-seccionales y alimentación a consumos de iluminación, tomas y fuerza motriz.
  - o Planos de esquemas de tableros eléctricos:
    - Topográficos, unifilares, funcionales, borneras y entradas/salidas de autómatas programables.
    - Memoria de cálculo electrodinámico, térmico de barras principales y secundarias por cada tablero, detalles de las uniones y derivaciones.
    - Cuadro de enclavamientos.
    - Listas de aparatos para cada uno de los tableros, donde se indicarán todos los aparatos de maniobra, medición, señalización, comando, alarmas y demás accesorios de montaje.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES Y PARTICULARES -PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN LÍNEA ROCA -  
ANEXO 11

Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	<b>OBRA:</b>	<b>GR-VO-ET-005-A11</b>		
	<b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b>			<b>Revisión 01</b>
	<b>INSTALACION ELECTRICAS</b>			<b>Fecha: 10/2016</b>
			<b>Página 67 de 148</b>	

- o Verificación y cálculo del sistema de puesta a tierra en función de la corriente de falla presunta. Plano de planta y diagrama de distribución con instalaciones de PAT y equipotencialización.
- o Verificación y cálculo del sistema de PCR en función de la zona y nivel de protección requerido para el tipo de edificación. Plano de planta y diagrama de distribución con instalaciones y equipotencialización.
- o Memoria descriptiva y diagrama de flujo de los sistemas de automatización (PLC).
- o Copia impresa del archivo fuente del software (programas) debidamente comentada, copias del archivo fuente del software en soporte magnético, Soporte soft y hard de programación.
- o Ejecución e ingeniería de detalle. (pases de losa en H°A° y paredes, montaje de equipamiento, acometidas de suministro eléctrico, tableros eléctricos, canalizaciones, artefactos de iluminación, PAT, PCR, conexiones, periscopios, etc.).

Tanto el cronograma de obra como el cronograma de cortes deberá ser confeccionado, en conjunto con la IO y el Comitente a los efectos de lograr la ejecución de los trabajos, en tiempo y forma.

La IO podrá solicitar en cualquier momento, sin que ello implique adicional alguno, la ejecución de planos parciales de detalle a fin de apreciar mejor o decidir sobre cualquier problema de montaje o de elementos a instalarse, planos generales de implantación, memorias descriptivas, catálogos, dibujos explicativos, etc.

Toda documentación será presentada ante la IO con la antelación necesaria como para evitar alteraciones en la programación general de la misma. Si de la reingeniería solicitada surgieran modificaciones que inciden en los valores ofertados, se lo deberá comunicar en forma inmediata a la IO, la que decidirá los pasos a seguir.

Teniendo en cuenta que los ítems enumerados están destinados a corregir la documentación por cualquier modificación o imprevisto antes del inicio de la obra, una vez comenzada la misma, y no habiendo presentado notificación alguna según se menciona en el párrafo anterior, no se reconocerá ningún tipo de adicional atribuido a la falta de previsión por parte del Contratista.

**NOTA IMPORTANTE:** *Dicha documentación estará contemplada dentro del plazo de obra contractual, por lo que el comienzo de los trabajos quedará limitado a la presentación de la misma ante la IO. De no presentar dicha documentación para su posterior análisis, el Contratista no podrá iniciar los trabajos, ni a causa de ello, solicitar ampliación de plazo alguno.*

*En todos los casos la documentación deberá figurar la marca y modelo de los elementos a utilizar en la instalación.*

#### 1.5 - Cotización

- a) La oferta deberá ser presentada de acuerdo a la planilla adjunta con el formato e itemizado sin excepción, el precio global se desglosará por ítems de acuerdo al listado el que es ilustrativo, pero no limitativo, debiendo el oferente agregar a dicho listado todos los ítems que considere convenientes.
- b) La ejecución de la obra se contratará por el sistema ajuste alzado. El Oferente deberá presupuestar un "precio global" por los trabajos que se licitan y por separado el impuesto al valor agregado (I.V.A.)
- c) Si se omitiera algún ítem, dicho ítem no generará adicionales, entendiéndose que el concepto de "ajuste alzado" es el de un precio total, para una obra terminada completa en todas sus partes.
- d) Al presentar su oferta el Contratista reconoce haber estudiado todos los aspectos y factores que influyen en la ejecución de la obra, como así también la totalidad de la documentación de la misma, aceptándolos de conformidad.
- e) El Contratista asume plenamente su responsabilidad como proyectista y constructor de las obras que se licitan y en consecuencia no podrá manifestar ignorancia ni disconformidad con ninguna de las condiciones inherentes al proyecto licitatorio o a la naturaleza misma de la obra, ni efectuar reclamos extra contractuales de ninguna especie por estos conceptos.
- f) Los trabajos y/o materiales varios deberán figurar en el ítem correspondiente, como ser: tornillería y bulonería, grampas de sujeción, precintos para sujeción de conductores, carteles identificatorios de circuitos en tableros, sistema de identificación de conductores y borneras, terminales de conductores, material de sellado silástico, etc.

Ing. Miguel Eduardo Ferrer  
 GERENTE DE ANEXO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES Y PARTICULARES -PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN LÍNEA ROCA -  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

ANEXO 11

Ing. MARTIN DE EONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			Revisión 01
				Fecha: 10/2016
		Página 68 de 148		

### 1.5.1 - Exclusiones

Lo que se encuentre expresado en el presente documento con "NIC" (NO INCLUIDO EN CONTRATO).

En lo particular no estará a cargo del Contratista la provisión, montaje y conexión de:

- o Tableros eléctricos que se especifican en la planilla de Tableros y en el presente ETP.
- o Bombas, motores y automatización que se especifican en la presente ETP.
- o Cableado y equipos activos para sistemas de muy baja tensión.
- o Cableado y equipos activos para sistemas de red/voz/datos.
- o Automatismo de transportes vertical (ascensor, montacarga, etc).
- o Artefactos de iluminación normal y emergencia.

## 2 - SUMINISTRO ELECTRICO

El Contratista deberá tener compromiso y conocimiento del sistema eléctrico que se plantea en esta documentación de carácter licitatoria, para lo cual deberá proveer, montar y conectar todas las instalaciones y protecciones eléctricas necesarias para el abastecimiento eléctrico de cada sector del edificio y en cada sector interviniente. A los efectos de una mejor comprensión de las instalaciones existentes y a readecuar, se describe en planos de la presente documentación un esquema de la distribución actual y deseada.

El Contratista será único y absoluto responsable en tiempo y forma de las gestiones y trámites que sean necesarias ante la empresa proveedora de energía eléctrica que corresponda, para obtener un nuevo suministro, solicitar ampliación de potencia o bien una modificación de la categoría tarifaria.

El Contratista será único y absoluto responsable en tiempo y forma de las gestiones y trámites que sean necesarias ante la IO, para obtener los suministros, realizar cortes en tableros existentes o bien solicitar modificaciones.

Todo el sistema de entrada, medición y distribución del suministro eléctrico deberá estar homologado por la empresa proveedora de energía eléctrica según corresponda. Todos los trabajos se ejecutarán de acuerdo a las normativas, planos y lineamiento definitivos que la empresa entregara oportunamente

### 2.1 – Suministros eléctricos

#### 2.1.1 – Existentes

Actualmente la terminal de trenes, sus servicios y los locales comerciales se encuentran alimentados en BT y MT desde los siguientes puntos de suministro:

- a) Un suministro eléctrico en MT 13,2 kV proveniente de la SET calle Hornos km 0,6. Conductor tipo RETENAX prensamblado de 50mm<sup>2</sup>. Este suministro alimenta a la SET existente en planta subuelo y luego en BT al TGBT ubicado en la misma SET.
- b) Dos suministros en BT 3x380V proveniente de un TGBT ubicado en la SET calle Hornos km 0,6. Conformado por:
  - o Suministro 1 de: 3(3x185/95) mm<sup>2</sup> + 1(3x185/95) mm<sup>2</sup> desconectado.
  - o Suministro 2 de: 2(3x185/95) mm<sup>2</sup> + 1(3x300/150) mm<sup>2</sup>.
 Estos alimentan actualmente al denominado en esta documentación, como TSP.SS.A.
- c) Un suministro en BT 3x220V proveniente de un TGBT ubicado en la SET calle Hornos km 0,6. Conformado por dos conductores tripolares los cuales alimentan a un cuadro de BT de 3x220V. Dicha instalación deberá ser totalmente desafectada una vez energizados sus destinos desde los nuevos puntos de suministro, acorde a la presente documentación.
- d) Un suministro en BT 3x380V proveniente de un TGBT ubicado en la SET calle Hornos km 0,6. Conformado por tres conductores tripolares los cuales alimentan a tres cuadros de BT de 3x380V. Dicha instalación deberá ser totalmente desafectada una vez energizados sus destinos desde los nuevos puntos de suministro, acorde a la presente documentación.
- e) Existen cinco locales y dos puestos comerciales los cuales tienen un suministro eléctrico en BT proveniente de la sala de medidores ubicada en planta SS, sobre la calle Lima.
- f) El resto de los locales y puestos comerciales se encuentran alimentados de cuadros de BT instalados y diseminados en la planta SS. Dicha instalación deberá ser totalmente desafectada una vez

Ing. Miguel Eduardo F. ...  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE EONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11...
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	Revisión 01
		Fecha: 10/2016
		Página 69 de 148



energizados sus destinos desde los nuevos puntos de suministro, acorde a la presente documentación.

La distancia entre la SET calle Hornos (MT y BT) y los actuales puntos de utilización en el edificio Terminal (planta SS), es aproximadamente 500m. Todos los tendidos se trasladan por cañeros existentes y por el túnel de servicio correspondiente a la plataforma nro. 14.

#### 2.1.2 – Nuevas instalaciones

El objetivo y alcance de los trabajos y materiales para la nueva distribución eléctrica y a cargo del Contratista, se basaran en la siguiente descripción:

- a) Lograr que el edificio Terminal Constitución y edificio anexo (llamado Ferrobaires) se alimenten totalmente de la SET existente en planta SS de la terminal y que los suministros en BT provenientes de la SET calle Hornos km 0,6 se utilice como back-up de energía alternativa.
- b) Desafectar y realizar el retiro de toda alimentación en 3x380V y 3x220V de tecnología obsoleta, conductores del tipo aislación impregnados en aceite y cuadros de BT asociados a dichos alimentadores.
- c) Alimentar todos los Locales y Puestos Comerciales desde las salas de medidores existentes, una sobre la calle Hornos y otra sobre la calle Lima.

#### 2.1.2.1 – Particularidades

- a) El Tablero General existente en planta SS y alimentado por el TR existente, pasara a ser el TGBT de todo el edificio Terminal. El tablero de distribución existente y alimentado por las ternas (naranjas) de BT provenientes de la SET calle Hornos km 0,6; pasara a ser un Tablero Seccional Principal de Distribución del TGBT. Los alimentadores de BT antes mencionados deberán retrotraerse en su actual traza y reconectarse en el TGBT, tal cual se indica esquemáticamente en los planos de planta y esquemas unifilares adjuntos al presente.
- b) El TR existente en la actual SET (tipo aislación en aceite), deberá ser reemplazado por uno del tipo aislación seca de 1600kVA y la propia SET, repotenciada con un segundo TR de misma característica a la ya mencionada. Se deberá realizar el tendido de un nuevo conductor de MT como back-up del prensamblado existente. Se realizara el remplazo de la celda de MT existente por nuevas celdas de MT acorde a lo indicado en planos de planta y esquema unifilar adjunto.
- c) El suministro eléctrico existente en 3x220V que parte de la actual SET calle Hornos km 0,6 no solo alimenta el cuadro de BT en el edificio Terminal sino que da suministro también a todos los edificios que se encuentran entre la SET mencionada y el edificio Terminal y, que no se encuentran en el alcance de esta contratación. De lo expuesto, estará a cargo del Contratista realizar la desafectación de dicho ramal desde el edificio Terminal hasta el primer consumo que encuentre y que no esté afectado a la remodelación de la Terminal. Realizara la provisión, montaje y conexión de todo material y/o componente necesario para dejar operativo el tendido existente hasta el punto indicado.
- d) Se realizara la provisión, montaje y conexión de un nuevo TR 3x380/3x220V para la alimentación de los consumos que se encuentren energizados en esta tensión y que no estén dentro del alcance de la remodelación de la terminal Constitución.
- e) La alimentación eléctrica en baja tensión para los Locales y Puestos Comerciales partirán desde la cámara de suministro existente propiedad de la empresa prestataria ubicadas en planta 1er. SS sobre línea municipal (lado Lima y lado Hornos). El Contratista deberá proveer, montar y conectar todas las canalizaciones, conductores, terminales y protecciones eléctricas necesarias para el abastecimiento de cada Local y Puesto Comercial. Si bien las salas de medidores se encuentran equipadas, la provisión de materiales y los trabajos se ejecutarán de acuerdo a los lineamientos y especificaciones técnicas de la empresa proveedora de energía eléctrica y las indicaciones que la presente documentación describe. El Contratista deberá corroborar con la empresa de suministro eléctrico el tipo y sección de conductor del ramal de alimentación principal, como si también, las dimensiones y características de las tomas gabinetes y protecciones para los nuevos y existentes suministros eléctricos en BT.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES Y PARTICULARES - PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN LÍNEA ROCA - ANEXO 11

Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			Revisión 01
				Fecha: 10/2016
		Página 70 de 148		

2.1.2.2 - Alcance de las provisiones y trabajos:

- a) CM: Adecuaciones y equipamiento interno a cargo de la empresa prestataria del suministro o quien corresponda.
- b) SET: Provisión, montaje, conexión, puesta en marcha y ensayo de todo el equipamiento a cargo del Contratista. Según características detalladas más adelante.
- c) TGBT. Provisión, montaje y conexión a cargo del Contratista. Estará a cargo de este último la totalidad de los tendidos y conexiones de potencia, mando, control y señalización entre la SET Hornos, SET Edificio Constitución y TGBT.
- d) Sala de Medidores y distribución eléctrica: Provisión, montaje, conexión, puesta en marcha y ensayo de todo el equipamiento a cargo del Contratista. Según plano adjunto y proyecto definitivo consensuado y aprobado por la empresa prestataria del servicio.
- e) Sistema de PAT (Protección) en SET, TGBT y TSP. Provisión montaje y conexión a cargo del Contratista.
- f) Sistema de PAT (Servicio): Verificación, adecuación, provisión, montaje y conexión a cargo del Contratista.

2.1.2.3 - Alternativas de distribución eléctrica.

Si bien la distribución planteada en la presente documentación para el edificio Terminal Constitución es de forma radial partiendo de un único punto en BT (TGBT y TSP), esta premisa fue establecida en función la disponibilidad de superficie que el Comitente dejó prevista para las instalaciones eléctricas en la etapa de proyecto.

No obstante lo expuesto, estará a cargo de Contratista establecer la distribución técnico-económica más correcta, pudiendo establecer una segunda alternativa ubicando un nuevo TSP de distribución en el baricentro de carga del sector definido en esta documentación como "B".

2.2 – Suministro eléctrico alternativo (Grupo electrógeno GE)

La alimentación eléctrica alternativa partirá de un nuevo sistema de Grupos Electrógenos (GEs) de características constructivas y ejecutivas que se detallan en plano y en el presente más adelante. El objetivo es abastecer de energía eléctrica en forma alternativa a las cargas esenciales del edificio Terminal Constitución en respuesta a:

- o falta de suministro eléctrico por parte de la empresa prestataria.
- o falla de algún componente eléctrico en el punto de suministro y/o en la SET propia.
- o exceso de potencia contratada.

El Contratista deberá proveer, montar y conectar todas las instalaciones, cableados, enclavamientos, protecciones mecánicas y eléctrica necesarias para el abastecimiento de energía eléctrica alternativa en forma manual y automática en el TGBT de acuerdo a los lineamientos, especificaciones técnicas, planos de planta y esquemas unifilares que la presente documentación describen.

La ubicación tentativa de cada GE será la indicada en plano de planta (exterior al edificio, lado A). Las canalizaciones y tendidos de potencia llegaran al pie de cada equipo donde tenga el interruptor de corte general. Las canalizaciones y tendidos correspondiente al mando, control y señalización llegaran al tablero de mando y control manual de cada GE y al pie de cada equipo auxiliar a este.

2.2.1 - Alcance de las provisiones y trabajos:

- a) Grupos Electrógenos: Provisión, montaje, conexión, puesta en marcha y ensayo a cargo del Contratista.
- b) Equipos auxiliares de Grupo electrógeno; Insonorización, escape de gases, extracción de aire, combustible, etc. Provisión, montaje y puesta en marcha a cargo del Contratista.
- c) Sistema de Transferencia Manual/Automático integrado en los TGBT y TGBT.GE. Provisión, montaje y conexión a cargo del Contratista. Estará a cargo de este último la totalidad de los tendidos y conexiones de potencia, mando, control y señalización entre los TGBT, TGBT.GE los GEs y sus servicios auxiliares.
- d) Sistema de PAT. Provisión montaje y conexión a cargo del Contratista.

Miguel Eduardo Fernández  
**INGENIERO EN ELECTRICIDAD**  
**INSTITUTO ARGENTINO DE INGENIERIA**  
**OPERADORA FERROVIARIA**  
**SOCIEDAD DEL ESTADO**

Ing. MARTIN DE BONY  
**SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS**  
**OPERADORA FERROVIARIA**  
**SOCIEDAD DEL ESTADO**

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 71 de 148



**NOTA IMPORTANTE:** El Comitente podrá optar por la provisión de los grupos electrógenos a cargo de terceros. En caso de que sea así, los límites del Contratista serán los bornes de potencia, mando y señalización de cada equipo GE y sus servicios auxiliares.

No obstante, lo expuesto, estará a cargo del Contratista la verificación de todas las necesidades para el perfecto funcionamiento del sistema eléctrico e informará a la IO con suficiente antelación cualquier anomalía en las distintas etapas de provisión, funcionamiento y/o ensayo en planta del cada equipo GE.

Cabe destaca que estos equipos son parte del sistema y funcionamiento de la instalación eléctrica planteada en la presente documentación, por lo que el Contratista deberá asumir en forma mancomunada y solidaria la responsabilidad del cumplimiento de las Normas, Reglamentos y Disposiciones, con el carácter de proyectista y ejecutor de las instalaciones eléctricas.

### 2.3 - Alimentación de energía eléctrica ininterrumpida (UPS)

Las cargas esenciales contarán con la posibilidad de un suministro eléctrico complementario ininterrumpido compuesto por UPSs que abastecerán a tableros eléctricos de acuerdo a la distribución que se detalla en los planos de la presente documentación.

Se utilizarán para tensión asegurizada en:

- o Equipamiento de informática.
- o Equipamiento de seguridad.
- o Molinetes.
- o Boletería.
- o Comando de tableros eléctricos.

Alcance de las provisiones y trabajos: UPS. Provisión, montaje, conexión, puesta en marcha y ensayo a cargo del Contratista.

**NOTA IMPORTANTE:** El Comitente podrá optar por la provisión de los equipos UPS a cargo de terceros. En caso de que sea así, los límites del Contratista serán los bornes de potencia, mando y señalización de cada equipo UPS.

No obstante, lo expuesto, estará a cargo del Contratista la verificación de todas las necesidades para el perfecto funcionamiento del sistema eléctrico e informará a la IO con suficiente antelación cualquier anomalía en las distintas etapas de provisión, funcionamiento y/o ensayo en plantá del cada equipo UPS.

Cabe destaca que estos equipos son parte del sistema y funcionamiento de la instalación eléctrica planteada en la presente documentación, por lo que el Contratista deberá asumir en forma mancomunada y solidaria la responsabilidad del cumplimiento de las Normas, Reglamentos y Disposiciones, con el carácter de proyectista y ejecutor de las instalaciones eléctricas.

**NOTA IMPORTANTE GENERAL:** Toda la configuración de alimentación y distribución eléctrica deberá responder minimamente a lo descrito en el plano de esquema de distribución eléctrica (IE-EDE) y los planos unifilares simplificados de tableros típicos (IE-UNI), adjunto a la presente documentación.

## 3 - CANALIZACIONES Y TENDIDOS ELECTRICOS

### 3.1 – Canalizaciones

La provisión del material y la ejecución de las canalizaciones responderán a lo indicado en las ETG, planos de planta y a las siguientes particularidades.

#### 3.1.1 – Cañerías

- a) La cañería embutida en techo y paredes construidos en hormigón, será del tipo semipesado RS: Acero semipesado. La conexión con cajas de pase o terminales será mediante conector de chapa de hierro formado por dos piezas que roscan entre sí. Previo al hormigonado, se montarán en el encofrado, fijándolas para evitar eventuales obstrucciones y/o desconexión de sus roscas.

Miguel Eduardo Fernández  
 INGENIERO EN ELECTRICIDAD  
 INGENIERO EN ELECTRICIDAD  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VÍAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			Revisión 01
				Fecha: 10/2016
			Página 72 de 148	

- b) La cañería embutida en pared construidas en mampostería será del tipo liviana RL: Acero liviano. La conexión con cajas de pase o terminales será mediante conector de chapa de hierro formado por dos piezas que roscan entre sí. Se embutirán los caños a la profundidad necesaria para que estén cubiertos por una capa de concreto de espesor mín. de 1,5 cm. Las cajas embutidas no deberán quedar con sus bordes retirados más de 5 mm de la superficie exterior del revoque o revestimiento de la pared.
- c) La cañería a la vista en interior será del tipo semipesada RS: Acero semipesado y la conexión a caja será mediante tuerca y boquilla o conector con rosca macho. No se permite ni se recomienda la conexión mediante conector de chapa de hierro formado por dos piezas que roscan entre sí.
- d) La cañería a la vista en exterior será del tipo Acero Zincado en caliente y la conexión a caja será mediante tuerca y boquilla o conector con rosca macho. No se permite la conexión mediante conector de chapa de hierro formado por dos piezas que roscan entre sí.
- e) En sectores de servicios, la cañería a la vista en interior y/o exterior será del tipo Acero Zincado en caliente y la conexión a caja será mediante tuerca y boquilla o conector con rosca macho.
  - o cañería y curvas marca KONDUSEAL
  - o accesorios (cajas, conectores, tuercas, boquillas, abrazaderas, prensacables, etc.) marca DAISA.
- f) Para interconexión entre caja de pase final y acometida a equipo eléctrico (motores, bombas, etc.), la cañería será del tipo Flex. metálica recubierta en PVC y la conexión será mediante conector metálico con junta de neoprene en ambos extremos, ala de bandeja portacable, caja de pase y/o caja terminal. Se prohíbe la utilización de conector de chapa de hierro formado por dos piezas que roscan entre sí.
- g) Los tendidos correspondientes a tensiones 380 V, 220 V normal, y MBT no deberán compartir cañería entre ellos bajo ningún concepto, todos los cableados deberán estar dispuestos en cañerías independientes.

Todo tipo de canalización suspendida o a la vista será soportada cada 1,5 m, realizando la provisión de todos los accesorios, cajas de pase, anclajes, grampas, varilla roscada, perfiles y/o herrajes necesarios para tal motivo.

### 3.1.2 - Bandejas portacables

En planta subsuelo se encuentra una gran cantidad de canalizaciones del tipo BPC, la cual podrá ser reutilizada para el traslado de conductores, garantizando lo indicado en las ETG y a las siguientes particularidades:

- a) El traslado de las BPC deberá ser por áreas de servicios para su acceso, no obstante, estará a cargo del Contratista ejecutar el replanteo en conjunto con la IO verificando las interferencias con otras instalaciones y determinar la traza final de la BPC realizando la provisión y montaje de todo accesorio necesario para tal fin.
- b) Las BPC que se trasladan por montante serán en su totalidad del tipo escalera de medidas indicadas en plano.
- c) Estará a cargo del Contratista la verificación de la carga de trabajo, rotura y flecha máx. de cada BPC, realizará la provisión y montaje de todo elemento de fijación y soporte necesario para dejar las instalaciones en perfecto estado de seguridad estructural.
- d) Todas las bandejas que atraviesen una circulación de vehículo, frente y detrás de ella se deberá proveer una protección mecánica que cubra todo el recorrido de la BPC, con el objeto de impedir la rotura de la canalización y el tendido a raíz del paso de un vehículo que supere con su carga la altura permitida. La estructura metálica será del tipo tubular de forma rectangular o circular, de espesor/Ø no menor a 10 cm y calibre de chapa BWG 12. Toda la estructura de protección será pintada bicolor (amarillo/negro) y se realizará el montaje de un cartel con indicación "precaución tendidos eléctricos en BT 380/220 V".
- e) Los tendidos correspondientes a tensiones 380/220 V y MBT no deberán compartir BPC bajo ningún concepto, dichos tendidos deberán estar dispuestos en BPCs independientes.
- f) Todas las BPC exteriores y de montaje horizontal y/o vertical deberán estar provistas de tapa en todo su recorrido con sus correspondientes elementos de fijación.

Ing. Miguel Eduardo Ferrer  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES Y PARTICULARES - PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN LÍNEA ROCA -

ANEXO 11

Ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 73 de 148

### 3.1.3 - Zocaloducto

El zocaloducto deberá contener la cantidad de vías suficientes y con 20% de reserva en cada una de ellas manteniendo la exclusividad en cada caso con:

- o Una, dos o tres vías exclusivas para 220 V, se utilizarán las mismas con el siguiente criterio: una vía para cada fase (R-S-T). En el caso del pasaje de un ramal alimentador trifásico se deberá prever la existencia de una vía exclusiva para dicho ramal.
- o El resto de las vías indicadas en plano exclusivas para red/voz/datos.

El material a utilizar será aluminio y la cantidad de vías es la indicada en los planos. Cabe destacar que en ningún caso se tendrá contacto entre vías, para lo cual se utilizaran todos los accesorios para tal fin.

### 3.1.4 - Canalización existente incompleta y/o faltante

En toda etapa de la obra las instalaciones existentes y las nuevas deberán convivir teniendo en cuenta siempre la seguridad eléctrica, para lo cual, el Contratista deberá realizar la provisión, montaje y conexión de todo elemento necesario para tal fin.

No deberá quedar ningún tipo de cableado sin protección mecánica; por lo que, toda canalización (zocaloducto, piso-ducto, BPC, cañería, cañero, cajas de pase, cámara de inspección etc.) que se encuentre inexistente, incompleta y/o en mal estado deberá ser provista, completada y/o reemplazada respectivamente con material de calidad no inferior al que se solicita en la presente documentación.

### 3.2 - Tendidos y cableados

La provisión del material, montaje y conexión de los tendidos y cableados responderán a lo indicado en las ETG ítem 3, planos de planta y a las siguientes particularidades.

#### 3.2.1 - Tendidos eléctricos

Los circuitos de iluminación y tomas serán cableados por canalizaciones separadas según recorridos indicados esquemáticamente en planos de planta.

Los tipos de conductores a utilizar en las distintas áreas y canalizaciones serán según el siguiente criterio:

- o Dentro de cañerías exteriores (RS y/o H°G°), conductor del tipo IRAM NM 247-3 (ex 2183). (VN, denominación comercial).
- o Dentro de cañerías interiores (RS y/o H°G°), conductor del tipo IRAM IRAM 62267. (AFU 750, denominación comercial).
- o Dentro de cañeros y/o directamente enterrados, conductor del tipo IRAM 2178. (STX, denominación comercial)
- o Por bandejas porta-cables dentro del edificio, conductor del tipo IRAM 62266, baja emisión de humos y gases tóxico - corrosivos. (AFU1000, denominación comercial)
- o Por bandejas porta-cables fuera de edificio, conductor del tipo IRAM 2178. (STX, denominación comercial)

**NOTA ACLARATORIA:** A los efectos prácticos, en la presente documentación licitatoria los conductores mencionados serán denominados en su forma comercial, utilizando el que corresponda según el tipo de canalización planteada en planos.

#### 3.2.1.1 - Alcances

Se describirá a continuación los conductores a ser provistos como nuevos y existentes con posibilidad de reutilización.

- a) Los ramales de alimentación en BT (ternas naranjas) que provienen de la SET calle Hornos km 0,6 serán reutilizados y reconectados en el TGBT acorde a plano de planta y planos EDE y UNI. Al respecto cabe destacar, que uno de los conductores se encuentra desconectado y tendido en el piso en la parte posterior al TSP de planta SS (en sala Este), el Contratista deberá ensayar el mismo y corroborar su perfecto estado para ser reutilizado y reconectado.

Ing. Miguel Eduardo Bony  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. Miguel Bony  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA			<i>Revisión 01</i>
				<i>Fecha: 10/2016</i>
			<i>Página 74 de 148</i>	

- b) Si bien en la documentación adjunta, plano UNI se detallan conductores, estos se los describe a los efectos de demostrar cantidades y destinos existentes. Estará a cargo del Contratista corroborar:
- o Destino real y final.
  - o Capacidad de conducción en función al consumo de la carga conectada actualmente y al incremento de la misma según proyecto ejecutivo final.
  - o Caída de tensión acorde a los % indicados por la reglamentación vigente a y la premisas indicadas en la presente documentación.
  - o Cobertura termomagnética en función a la protección asociada actualmente.
  - o Nivel de aislación. Antes de la conexión y/o reconexión de cualquier conductor nuevo y/o existente estará a cargo del Contratista realizar el ensayo de aislación y entregar el debido protocolo con los valores obtenidos.
  - o Tipo de conductor y verificar la traza para definir si cumplimenta lo indicado en los ítem 3.2.1 del presente. De no cumplimentar deberá realizar su reemplazo sin que ello genere adicional alguno a la presente contratación.
  - o Reutilizados:
- c) Nueva provisión, montaje y conexión de:
- o Todos los circuitos de iluminación, tomas y fuerza motriz que estén afectados por la remodelación de la terminal de trenes Constitución.
  - o Todos los conductores que no cumplan con las condiciones establecidas en el presente PETGyP (tipo de aislación, capacidad de conducción, caída de tensión, etc).
  - o Todos los ramales de alimentación a locales comerciales y todo campo de alimentación en BT que sea necesario adecuar, en función a los nuevos requerimientos de la empresa prestataria y en ambas cámaras de suministro eléctrico existentes, lado Hornos y lado Lima.

### 3.2.3 - Tendidos de comando

#### 3.2.3.1 - Conductor señales de comando.

Estará a cargo de Contratista la provisión montaje y conexión de conductores que reporten información a sistemas de autómatas programables en tableros, estado de GEs, a controladores de campo en tableros, a equipos eléctricos específicos y/o a sensores en campo.

Los conductores serán del tipo STX y/o AFU (denominación comercial) según lo establecido en el ítem 3.2.1 de la presente ETP. Las utilizaciones de los mismos responderán a lo indicado en los esquemas unifilares de tableros y/o planilla de comando adjuntos al presente.

#### 3.2.3.2 - Conductor de comunicación

Será del tipo cable de un par blindado AWG 24 (0,5 mm<sup>2</sup> de sección) de cobre estañado aislado en polietileno para aplicaciones en Modbus RTU, LON FFT-10 / BacNET MSTP, RS485.

##### a) Características eléctricas mín.s:

- o Capacidad nominal entre conductores: 44 pF/m
- o Capacidad nominal entre un conductor y otro conectado al blindaje: 78 pF/m
- o Resistencia del conductor en CC: 79 Ω/km
- o Impedancia: 120 Ω
- o Velocidad de propagación: 66%
- o Tensión máx.: 300 Vca
- o Temperatura máx. de operación: 80 °C

##### b) Características físicas mín.s:

- o Conductor central: Cuerda de alambres de cobre electrolítico estañado de 24 AWG de sección (7x0,20 mm.).
- o Aislación: Polietileno de baja densidad (PEBD), temperatura de servicio 80 C° espesor de la aislación acorde para tensiones de servicio de 300 Vca identificación de los conductores por color rojo y natural.

Ing. Miguel Eduardo Rodríguez  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

  
 Ing. MARTIN DE EONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 75 de 148

- o Blindaje: Compuesto por cinta de aluminio poliéster y malla de alambres de cobre estañado de 85 % de cobertura, eficacia del blindaje 100%.
- o Cubierta exterior: Policloruro de vinilo (PVC) no propagante a la llama, responde exigencias de la norma IRAM 2307 PVC tipo D, color gris, Ø final 6 mm.
- o Marcación identificatoria: Hecha con tintas para PVC a lo largo del cable con una separación no mayor a 20 cm. y de manera resistente al manipuleo.

Para montaje exterior dicho conductor deberá estar provisto de protección mecánica mediante caño tipo H°G°, cajas y accesorios acorde a lo descripto en la presente ETGyP

#### 3.2.4 - Canalización eléctrica prefabricada (Blindo-barras)

Este sistema se utilizará para la conducción de corriente entre:

- a) la salida de cada TR al TGBT en SET edificio Terminal.
- b) Entre el TGBT.GE y el TGBT.

##### 3.2.4.1 - Generalidades

El sistema de canalización prefabricado, tanto de transporte como de distribución, será de baja impedancia y de construcción compacta. No existirá huecos de aire en su interior excepto en las aberturas de salidas. El sistema envolvente será de chapa de acero galvanizada y pintada. Todo material aislante será libre de halógenos. El sistema de canalizaciones prefabricadas será de cuatro conductores (tres fases y neutro de sección completa) y un conductor para protección a tierra de la mitad de sección.

Todo sistema de canalización prefabricada y sus respectivos accesorios serán IP55 en conformidad a lo establecido en la IEC 60529 y verificarán al "sprinkler proof test" sin accesorios adicionales.

Todos los accesorios y cajas de salidas serán provistos por el mismo fabricante de las canalizaciones prefabricadas.

El sistema de canalización prefabricado permitirá ser instalado en cualquier posición, de canto vertical u horizontal. Los tramos de transporte y de distribución serán intercambiables sin el uso de adaptadores especiales. Los tramos rectos serán no mayores a cuatro metros de longitud. No se aceptarán más de una canalización por circuito, es decir, no se podrá utilizar sistemas en paralelo para alimentar un circuito.

Los tramos horizontales del sistema de canalización prefabricado serán sujetos mediante soportes distanciados no más de tres metros. Los tramos verticales del sistema de canalización prefabricado serán sujetos mediante soportes distanciados no más de cuatro metros.

El sistema de canalización eléctrica prefabricada deberá garantizar y validar la resistencia de los materiales al calor anómalo, la resistencia a la propagación de las llamas, la comprobación del cortafuego en paso de pantalla durante 2 hs y la conservación de la integridad de los circuitos durante 1 h y 30 min.

El sistema de canalización prefabricada deberá tener las siguientes características:

- o Tensión de Aislación (A/C):1000 Volts.
- o Tensión de Operación (A/C):1000 Volts.

El Contratista deberá considerar que la disposición definitiva de los equipos surgirá con la ejecución de la ingeniería de detalle y de acuerdo a la real disposición de los bornes de los TRs y del TGBT realizando todos los replanteos necesarios para tal fin.

##### 3.2.4.2 - Normas de Aplicación.

El sistema de canalización prefabricado deberá ser construido en conformidad a lo establecido en la IEC 61439-1&6. Deberá presentar certificado probatorio.

También Resistencia al fuego según IEC 60695-2-10 a 2-13, IEC 60332-3.

##### 3.2.4.3 - Ambiente de trabajo.

El sistema de canalización prefabricado deberá garantizar una operación continua sin desclasificación de clase a una temperatura ambiente promedio de 35°C en 24hs, permitiendo picos máximos de 40°C.

##### 3.2.4.4 - Conductores.



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 76 de 148	

Los elementos conductores serán de aluminio con un grado de pureza del 99% o superior. Las canalizaciones eléctricas prefabricadas deberán poseer solo un conductor por fase garantizando la corriente nominal de diseño. No se aceptará el uso de dos o más conductores por fase en un mismo tramo.

El material aislante será poliéster clase B 130°C y libre de halógenos.

Ambas puntas del conductor de aluminio contarán con una lámina bimetálica cobre/aluminio eléctricamente soldada.

En cada toma de salida deberá ser instalada una lámina bimetálica eléctricamente soldada, que garantice el perfecto contacto entre el elemento conductor del tramo recto y las pinzas de contacto de las cajas de salidas.

La sección del neutro será la misma que en los conductores de fases para todos los rangos del sistema de canalización prefabricado.

El conjunto de las barras y sus aisladores deberán diseñarse en forma de lograr un conjunto de baja impedancia.

Las distancias entre barras será la determinada por cálculo según los datos de niveles de cortocircuito y que el Contratista deberá entregar para su aprobación antes de su construcción. La aislación podrá ser en aire o bien las barras podrán estar encapsuladas o enfundadas (salvo empalmes o conexionado de cables) en tubos de compuesto de polivinilo termocontraible, para su eficaz aislación y protección. Si la fabricación estándar del proveedor contempla otras alternativas las mismas deberán ser explicitadas y justificadas técnicamente en su oferta requiriendo a aprobación taxativa previa de a IO antes de comenzar el proceso de fabricación.

Deberá evitarse la formación de algún circuito magnético cerrado, ya sea con prensa-barras o algún cerramiento de hierro.

La temperatura final de las barras para la corriente del cortocircuito simétrica eficaz máx. durante 1 seg no superará los 200 °C para una temperatura inicial de 50 °C.

A fin de individualizar cada fase, las barras se pintarán con esmalte sintético dejando una franja sin pintar o cubrir de 10 mm a cada lado de las conexiones, uniones de barras, soportes, etc.; esta zona será tratada especialmente para favorecer la conductividad.

Los aisladores y soportes de barras serán compuestos de materiales en base a resina epoxis o poliéster y fibra de vidrios de alta calidad, no higroscópicos y auto-extinguibles. La carga de rotura de los aisladores deberá ser acorde con los esfuerzos de cortocircuito a que serán sometidos, con un adecuado coeficiente de seguridad y serán lo suficientemente rígidos para impedir la vibración de las barras.

No se admitirán aisladores de porcelana ni de materiales higroscópicos propagadores de la llama.

#### 3.2.4.5 - Comportamiento al Corto Circuito.

El sistema completo de canalización prefabricada será capaz de soportar la potencia de cortocircuito de la instalación eléctrica sin sufrir deterioros eléctricos, mecánicos y térmicos, bajo una falla en condiciones de servicio a 415V - 50Hz. El sistema de canalización prefabricada deberá además garantizar la perfecta coordinación con los sistemas de protección (interruptores automáticos).

La certificación del ensayo de tipo será realizada con un interruptor completo de cada gama y será extenso para cada rango del mismo tipo de interruptor verificado.

El fabricante deberá comprobar y validar la coordinación eléctrica total de la instalación, verificando caídas de tensión, resistencias al cortocircuito, radiación electromagnética media, etc.

#### 3.2.4.6 - Elementos de unión.

Los elementos de unión serán diseñados para garantizar el correcto contacto electromecánico entre tramos, de tipo abulonado. Serán utilizadas arandelas cónicas para mantener la correcta presión en las caras de contacto. Las tuercas deberán incluir un sistema de "auto-torqueado". Se deberá tener fácil acceso a los tornillos de fijación, sin la remoción de elementos fijos. El diseño del elemento de unión permitirá remover el mismo sin el previo desarme del resto de la instalación.

Deberá garantizarse igualmente que las barras no transmitan esfuerzos mecánicos o vibratorios a los aisladores pasantes del TR y bornes del TGBT, por lo cual formará parte de la provisión de elementos elásticos o flexibles adecuados para conectar en ambos extremos.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	<b>OBRA:</b>			<b>GR-VO-ET-005-A11</b>
	<b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b>			<b>Revisión 01</b>
	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>			<b>Fecha: 10/2016</b>
			<b>Página 77 de 148</b>	

### 3.2.4.7 - Tramos de expansión.

Los tramos de expansión serán usados cuando se atravesare juntas de dilatación edilicias o cuando el fabricante recomiende su uso para reducir los esfuerzos de dilatación.

El diseño del conducto deberá contar con los elementos de ajustes (uniones flexibles) necesarios que permitan absorber diferencias de longitudes y compensar desplazamientos de las posiciones finales de los equipos.

Cuando los conductos crucen paredes anti-fuego, deben tener en su interior elementos aislantes cortafuego F90 de manera de mantener la condición de no propagación del fuego de la pared.

### 3.2.4.8 - Envolvente

La envolvente del sistema de canalización prefabricado será del tipo no-ventilado. Será construido con chapa de acero de espesor no menor a 1,5 mm, galvanizada en caliente y pintada. El diseño de la envolvente garantizará la portabilidad y protección mecánica del sistema. El grado de protección mecánico no será menor a IK08. No serán aceptados sistemas de canalizaciones con chapa desnuda o sin protección. El color deberá ser RAL 9001.

Todas las superficies serán lisas, libres de costuras salpicaduras de soldaduras. Las soldaduras serán pulidas sin dejar rayas provenientes del maquinado.

No se admitirá masillado para tapar imperfecciones, abolladuras, oxidaciones, fisuras u otros defectos.

El diseño del ducto será en función de la posición del conductor donde deberá lograr una disipación del calor por convección natural del aire, así como también una estructura resistente a los esfuerzos térmicos y dinámicos de cortocircuito.

La parte superior del conducto estará diseñada de manera que impida la acumulación de agua por condensado y/o posible caída eventual de líquido.

El conducto estará construido de tal forma que se evite el ingreso de insectos y otros elementos que puedan causar descargas internas o comprometer de alguna forma el correcto funcionamiento del mismo

Los tramos se entregarán numerados conforme a plano de ingeniería de detalle, indicando el lado que va hacia arriba y cada punta con qué elemento se conecta.

## 4 - TABLEROS ELECTRICOS Y GABINETES

La provisión de los tableros y la cantidad de elementos constitutivos de los mismos responderán a:

- o lo indicado en las ETG.
- o La planilla de tableros en plano donde se detalla la codificación y el alcance del Contratista para cada uno de ellos.
- o plano de esquemas unifilares típicos.
- o la ubicación esquemática indicada en planos de planta, la cual deberá ser corroborada y replanteada por el Contratista con las medidas finales de cada tablero.

### 4.1 - Características particulares de tableros

Estará a cargo del Contratista la provisión, montaje y conexión de envolvente, protecciones, distribución y medición de parámetros eléctricos, relés de accionamiento, lámparas de señalización, llaves selectoras, pulsadores, borneras, unidad lógica programable, etc. y todo elemento necesario para el perfecto funcionamiento de cada tablero eléctrico.

El Contratista deberá contemplar el diseño particular de los tableros respondiendo a las características de un conjunto de serie o conjunto derivado de serie conforme a la definición de la norma IEC 60439.1.2 y a la norma IRAM 2181.1.

La compartimentación y el grado de protección de los tableros se encuentran establecidos en el listado de tableros.

El Contratista deberá garantizar el diseño del sistema del tablero, mientras que el fabricante del conjunto (tablerista) es el responsable de la conformidad final del tablero de distribución según la norma.

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 78 de 148



El edificio Terminal cuenta con dos tableros de distribución eléctrica, un TGBT ubicado en la SET de planta SS y un TSP ubicado en la denominada sala este en la misma planta. Estará a cargo del Contratista la reutilización de dichos tableros para lo cual deberá proveer y adecuar ambos gabinetes y su distribución eléctrica para cumplimentar lo que a continuación en esta ETP se describe.

#### 4.1.1 - Cuadros eléctricos.

Deberán ser del tipo metálico auto-portante según corresponda.

- o Columna de protecciones: contratapa rebatible, puerta plena transparente más junta de estanqueidad.
- o Columnas de comando, accionamiento y/o señalización: contratapa y/o plastrón abisagrado, contratapa plena abisagrada, puerta plena transparente más junta de estanqueidad.
- o Columna de borneras y acometida de cables, puerta plena ciega sin contratapa salvo que se instalen componentes los cuales deberán estar provisto de contratapa para protección contra contacto directo.
- o Acceso de conductores en forma inferior o superior según corresponda garantizando grado de protección establecido según listado de tableros adjunto.
- o Montaje interior, grado de protección IP43.
- o Montaje exterior, grado de protección IP55.
- o Las columnas que se les agreguen y/o adosen al TGBT existente deberán responder a la presente descripción técnica.

#### 4.1.2 - Barras de distribución general.

- o Barras generales: cobre plana perforada espesor 5 o 10 mm según cálculo final, con soporte tipo C fijados a estructura de tablero y distanciados según nivel de cto. cto.
- o Barras seccionales: cobre plana perforada espesor 3 o 5 mm según cálculo final o repartidor multi-clip 80/160 A 4 polos
- o En los tableros existentes se realizaran todas las adecuaciones necesarias teniendo en cuenta las distancias mínimas de montaje acorde a norma y los niveles de corto circuito. De ningún modo se aceptaran instalaciones que no respeten ambos requerimientos, el Contratista deberá presentar la ingeniería de detalle correspondiente demostrando los resultados los cuales deberán ser corroborados por la IO antes de su ejecución. La IO podrá solicitar el desarme, desconexión y retiro de cualquier instalación de distribución eléctrica dentro de un tablero que no verifique a su solo juicio, la seguridad e integridad del mismo.

#### 4.1.3 - Protecciones

Todas las protecciones termomagnéticas del tipo Compacto (NSX, marca Schneider Electric, equivalente o superior) o bien polo abierto (NW Masterpac, marca Schneider Electric, equivalente o superior) serán provistas de relés de protección del tipo electrónica (Micrologic del tipo 5.5E y 5.0P NW Masterpac, marca Schneider Electric, equivalente o superior), todos comunicables con todos sus auxiliares correspondientes.

Todos los interruptores serán del tipo extraíbles.

- o NW (Masterpac) del tipo carro.
- o NSX (Compacto) del tipo plug-in.

Todos los interruptores estarán provistos de sus sistemas auxiliares de funcionamiento y comunicación

- o bobina de mínima tensión con retardo
- o bobina de apertura
- o bobina de cierre
- o contacto de disparo
- o contactos auxiliares NA y NC
- o contactos de chasis
- o modulo de comunicación (BSCM)
- o interfase de comunicación mod-bus (IFM)

Estarán provistos también de todos los auxiliares de conexión:

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONH  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA: <b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE          LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN.          LÍNEA ROCA          INSTALACION ELECTRICA</b>	<b>GR-VO-ET-005-A11</b> <i>Revisión 01</i> <i>Fecha: 10/2016</i> <i>Página 79 de 148</i>



- o bornera de conexión p/NSX y NW
- o cables nsx y/o cables para NW
- o cables-Rj45 y finales de línea
- o conectores auxiliares extraíbles automáticos
- o cubre bornes de potencia.

4.1.3.1 – Protecciones existentes

El TGBT y el TSP cuentan con protecciones existentes marca ABB del tipo compactos y polo abierto. Estará a cargo del Contratista realizar la provisión, montaje y conexión de todos los componentes necesarios adicionales (motores, contactos auxiliares, comunicación, etc.) para cumplimentar lo solicitado en la planilla de comando y enclavamientos de apertura/cierre de protecciones y/o seccionamientos, acorde a la nueva distribución eléctrica que se plantea en la presente documentación. Cabe destacar que, toda protección que no admita la inclusión de los componentes necesarios, el Contratista deberá realizar su reemplazo, sin que ello, genere un adicional alguno a la presente contratación.

4.1.4 - Accionamientos y señalización

- o Lámparas: led de señalización 24 Vca/Vcc IP65
- o Utilización de colores según norma IEC
- o Selectores: maneta negra larga
- o Pulsadores: rasante color negro
- o Relés: Especificaciones particulares en esquema unifilar de tablero.
- o Señalización acústica: campanilla 220/24 V, Ø 20 cm. Espesor de campana 1 mm.
- o Alarma visual: leds, tipo monolito Ø 60 mm, IP54, Rojo/Naranja/verde/azul.
- o Otros indicados en esquema unifilar de tablero.

4.1.5 - DPS

Cada tablero eléctrico estará provisto de protecciones contra sobre tensiones y corrientes de descarga atmosférica, la elección de los mismos responderá a lo indicado en las ETG y planos de esquemas unifilares.

4.1.6 - Instrumentos electrónicos multifunción.

Por cada entrada de suministro se realizará la provisión, montaje y conexión de un medidor multi-parámetro con las siguientes características (X):

Criterio general de selección					
Montaje			Empotrado en contratapa de tablero		
Precisión en corriente y voltaje			0.5 %		
Precisión en potencia y energía			1 %		
Valores instantáneos rsm			Valores de Demanda		
Corriente	Fases	X	Corriente	Valores presentes y máx.	X
	Neutro	X	Potencia activa total	Valores presentes y máx.	X
Rango extendido de medición			Potencia reactiva total	Valores presentes y máx.	X
Voltaje	Fase/Neutro y Fase/Fase	X	Potencia aparente total	Valores presentes y máx.	X
Frecuencia		X	Potencia de demanda total	kW – kVAr – kVA	
Potencia Total	Activa	X	Sincronización de la ventana de calculo		
	Reactiva	X	Modo de cálculo configurable		
	Aparente	X			
Potencia por fase	Activa	X	Medición de calidad		
	Reactiva	X	Distorsión de armónicos total	Voltaje TDHU	X
	Aparente	X		Corriente TDHI	X
Factor de Potencia	Total	X	Contenido de armónicos individuales		

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 80 de 148	

	Por Fase	X	Captura de forma de onda	
Valores de energía			Detección de disminución o elevación de tensión	
Energía	Activa	X	Programación de funciones lógicas y matemáticas	
	Reactiva	X	Detección y captura de transitorios	Menores a 1 micro seg.
	Aparente	X	Flickers (parpadeo)	
Modo de Configuración acumulable			Máx. número de armónicos en true rsm	31
			Intervalo de muestreo en puntos por ciclo	
			Comunicación RS485 ModBus	X

Dicho instrumento deberá ser montado en el cubicle y/o columna del tablero donde se encuentra el punto de medición y/o interruptor asociado, sea tensión de red normal o tensión de red alternativa.

**4.1.7 - Ventilación forzada**

Todos los tableros deberán estar provistos de dispositivos de ventilación forzada los cuales deberán ser montados en la parte inferior del armario y aspirar el aire frío del exterior, lo cual permitirá aumentar el tiempo de vida del motor del ventilador y crear una sobre-presión en el interior del armario evitando penetración de polvo por las aberturas mejorando el grado de protección IP.

Estará a cargo del Contratista verificar e caudal necesario en función de la característica de la envolvente y disposición de la misma dentro del local, la potencia calorífica disipada por los componentes internos de la totalidad del tablero, las características del aire ambiente y temperatura interna media deseada que será entre los 15 y 40 °C.

Tanto las rejillas de ventiladores como las rejillas de salidas deberán estar equipadas con filtros finos para evitar ingreso de polvo y con posibilidad de sustitución periódica.

El Contratista deberá presentar el cálculo final del sistema con una descripción de las características de disipación de cada componente.

**4.2 - TGBT / TGBT.GE**

Como ya se mencionó en el presente, se encuentra existente en planta subsuelo del edificio Terminal un TGBT alimentado por un TR (SET). Este tablero deberá ser reutilizado y readecuado por completo respondiendo a la nueva distribución eléctrica que se plantea en plano de planta y planos UNI adjuntos al presente. A continuación, se describen premisas de diseño para la re-construcción y funcionamiento de los tableros del título, a saber:

- a) Se ejecutaran los trabajos de adecuación mecánica y eléctrica acorde a lo que se describe más adelante ítem 4.7.
- b) Según esquema EDE y UNI en planos adjuntos, se plantea el concepto de distribución eléctrica en BT mediante "Barra Partida" compuesta por interruptores motorizados que darán al sistema, la flexibilidad de suministro eléctrico a las cargas desde distintas fuentes de energía.
- c) Los interruptores llevarán incorporados el relé de sobreintensidad y magnético al corto y largo retardo, comando motorizado, bobina de cierre, bobinas de apertura, bobina de bloqueo y contactos auxiliares.
- d) Para situación manual los interruptores y/o seccionadores deberán ser accionados mediante sus botoneras de conexión y desconexión (apertura cierre) realizando los enclavamientos necesarios para respetar las distintas situaciones de funcionamiento en emergencia.
- e) Por cada interruptor principal, acoplador o de accionamiento motorizado, a un lado de este (en contratapa), el Contratista deberá contemplar la provisión, montaje y conexión de lámparas de señalización luminosa (ojos de buey) que indiquen la posición de los contactos principales de cada protección y/o seccionador. Además, llevará un ojo de buey adicional por cada interruptor que indique falla en la conexión o disparo por sobrecarga. Estas señalizaciones deberán ser actuadas directamente por los propios contactos auxiliares del interruptor y no, por relés repetidores.
- f) Estará a cargo del Contratista la provisión, montaje y conexión de equipo autómatas programable, relés de monitoreo, relés de accionamiento, lámparas de señalización, llaves selectoras, pulsadores de verificación emergencia, cableado de interconexión entre el TGBT, TGBT.GE y GE's., etc. y todo elemento necesario para el perfecto funcionamiento manual-automático del sistema.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>			
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11		
	<b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b> <b>INSTALACION ELECTRICA</b>			<b>Revisión 01</b>
				Fecha: 10/2016
			Página 81 de 148	

- g) Todo el sistema de comando y señalización será en tensión de 24 V, debiendo ser abastecido por un suministro eléctrico ininterrumpido "UPS" de 220 V y fuente de tensión regulada de características constructivas para ambos componentes, indicados más adelante del presente.
- h) Por otra parte, tendrá a su cargo la provisión montaje y conexión en ambos extremos del sistema de un mecanismo de arranque a distancia y parada de emergencia de cada GE en el TGBT.
- i) El Contratista tendrá a su cargo la ejecución de la documentación de proyecto ejecutivo tal cual se menciona en el ítem 1.2 de la presente ETP.

#### 4.2.1 - Condiciones de funcionamiento del TGBT.

En el TGBT, relés de control trifásicos realizarán el monitoreo del estado de las redes de suministro eléctricos en BT y mediante un autómatas programable "PLC" realizará la transferencia acorde a las situaciones que más adelante se mencionan.

Recibirá mediante contactos auxiliares el estado de posición de los interruptores de entrada y acoplamiento y actuará sobre la bobina de cero tensión y/o bloqueo de estos aparatos para impedir maniobras accidentales que conecten sobre la misma barra distintas fuentes de energía proveniente de Red/TRs o GE's. Si se utilizaran bobinas de cero tensión, estas deberá ser del tipo retardado para evitar desconexiones por micro cortes.

##### 4.2.1.1 - Situación Normal

Alimentación total del consumo desde la cámara de suministro eléctrico en MT a cargo empresa prestataria.

##### 4.2.1.2 - Situación de Emergencia

A la falta de suministro eléctrico por parte de la empresa prestataria o bien falla de algún componente eléctrico de la SET propia, el autómatas lógico programable (PLC):

- a) Si falta energía en solo una barra de distribución, el sistema dará orden de apertura al interruptor de salida del TR involucrado y cierre del interruptor de acople a la barra lindante. El sistema planteado se encontrará preparado para que, si un TR queda fuera de servicio por cualquier motivo, todo el consumo de la barra desafectada pasa a ser alimentada por el TR lindante con las siguientes dos condiciones:
  - o Si el consumo final se encuentra por debajo del 100% de la capacidad del TR la transferencia será directa.
  - o Si el consumo final se encuentra por sobre el 100% de la capacidad del TR se plantearan dos situaciones posibles:
    - se transferirá la potencia de la barra de distribución afectada, al suministro eléctrico alternativo en BT proveniente de la SET calle Hornos km 0,6 (ternas naranjas).
    - la transferencia será directa con actuación de los ventiladores forzadores del TR. Se dará alarma de la situación y el BMS (ver planilla de comando y anexo de BMS) ordenará deslastre de cargas no esenciales hasta lograr que el TR en funcionamiento lo realice a la temperatura normal de servicio continuo.

Se deberá evaluar con la IO, Comitente y Personal de Mantenimiento otras alternativas de programación a tener en cuenta para esta situación de emergencia. De esta forma, el edificio seguirá alimentado desde la red de media tensión sin tener que arrancar GEs.

- b) En caso de falta de suministro eléctrico por parte de la empresa prestataria, la falla de dos TRs o falla completa de la SET propia, el PLC ordenará la puesta en marcha y cierre de interruptores a barras de carga en forma progresiva, poniendo en paralelo a todos los GE's que sean necesarios, pero de modo de no sobrecargar los generadores. El sistema de paralelismo (Comap) recibirá información permanente de la carga de todos los GE y ordenará el despacho de la cantidad de máquinas necesarias, y asimismo dará orden al BMS (ver anexo) para que regule la carga de los grupos por alternancia de las mismas o apagando parcialmente sistemas innecesarios, o regulando la temperatura de confort de los ambientes de modo de lograr el estado de carga óptimo, es decir el mayor confort con la menor cantidad de generadores disponibles.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO





<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	<i>Revisión 01</i>	
		<i>Fecha: 10/2016</i>
		<i>Página 82 de 148</i>

#### 4.2.1.2.1 - Consideraciones particulares

- a) Será posible la selección de hasta tres intentos de arranque, con duración de los tiempos de arranque y tiempos entre intentos de arranque programables. Si se siguiera repitiendo la falla, pondrá en funcionamiento la alarma acústica y luminosa de "Arranque fallido", con contacto libre de potencial para resumen de alarma en Tablero General.
- b) Se realizará la provisión de relés de control trifásico para cada entrada de suministro eléctrico en baja tensión.
- c) No se podrán cerrar los interruptores de cabecera simultáneamente con presencia de tensión aguas arriba de cada interruptor
- d) Todos los componentes y accesorios que sean necesarios se deben considerar incluidos en esta cotización, y surgirán del funcional de detalle final, no considerándose adicional de obra.
- e) En caso de ausencia o falla, aún intempestiva, se deberán mantener las condiciones previas a la salida del PLC, todos los enclavamientos, y no deberá notarse ninguna consecuencia en el suministro de energía.

#### 4.2.1.2.2 - Criterios de enclavamientos

El funcional de enclavamientos deberá contemplar todas las posibilidades de funcionamiento del tablero (inclusive alimentar con la primera fuente el último tramo de tablero, y todas las intermedias), con las siguientes limitaciones:

- a) Nunca se deberá energizar el TGBT poniendo en paralelo los TRs.
- b) No se podrán cerrar los interruptores del tablero con fuentes distintas presentes en ambos lados de un interruptor principal.
- c) Si bien la tensión de suministro en MT viene de la misma SET que los suministros en BT (ternas naranjas), no podrán cerrar los interruptores de cabecera que alimentan la misma barra en el TGBT y que proviene de ambas SETs. Cabe destacar que, de ejecutarse, se estarían poniendo en paralelo TRs de la SET calle Hornos km 0,6 con TRs de la SET edificio Terminal, lo cual no cumpliría lo indicado en el ítem "a" del presente punto. El Contratista en su ingeniería de detalle, deberá demostrar los enclavamientos necesarios para evitar la maniobra mencionada.
- d) Se verificará y se visualizará en el TGBT.Cdo la señal de sincronizados antes de cerrar interruptores de generadores en paralelo.

#### 4.2.1.2.3 - Servicios alimentados por el sistema de energía eléctrica alternativa.

Se consensua como premisa de diseño con el Comitente, la siguiente descripción general, a saber:

- a) Equipamiento sanitario completo (bombas de agua, pluvial, etc.).
- b) Iluminación completa.
- c) Locales de servicios y atención al pasajero completos (boleterías, etc).
- d) Equipamiento de seguridad completo con sus servicios auxiliares.
- e) Equipamiento informático completo con sus servicios auxiliares.
- f) Barreras y/o molinetes de acceso peatonal y/o pasajero.
- g) Portones y/o barreras de acceso vehicular: completo.
- h) Ascensores: Cada batería de ascensores deberán estar programada para que funcione un ascensor a la vez.
- i) Equipamiento termomecánico: extracciones e inyecciones de aire completos.

#### 4.2.1.3 - Situación Peak Shaving (recorte de picos).

Si por orden de Cammesa se requiere ejecutar reducción de carga en función al contrato pactado, o bien evitar aumentos de facturación por picos de consumo también en función del contrato pactado con la empresa de suministro, los GEs deberán estar preparados para co-generar sobre el TGBT de la siguiente manera: Desconexión del TR asociado a la barra correspondiente y alimentación de la misma con el GE asociado. En función de la programación interna del PLC y/o señal externa mediante selector 0-1 (cero-recorte de picos) ordenara separar la carga que deban quedar alimentada por el GE, quedando el resto del

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA	
	INSTALACION ELECTRICA	
		Revisión 01
		Fecha: 10/2016
		Página 83 de 148



sistema con red normal y con generación alternativa desde GE. La situación a plantear será con barra partida para evitar generar sobre la misma barra, distintas fuentes de energía proveniente de TR o GE

4.2.1.4 - Situación de Emergencia Crítica

- a) En caso de falta de suministro eléctrico y la falla del PLC antes mencionado debe ser posible el funcionamiento voluntario a través de una llave Manual/Automático que permita el funcionamiento de todo el tablero en forma manual. Esta llave poseerá un contacto auxiliar que inhabilite todas las salidas del PLC posibilitando el accionamiento manual de todos los interruptores desde botonera en puerta o desde el propio interruptor con las condiciones de enclavamiento planteado anteriormente.
- b) Si el sistema plantea deslastre de carga, tanto en el TGBT como en los TS estarán provistos de selectores M-0-A que posibilitaran realizar el deslastre de carga con la responsabilidad del operador a cargo.
- c) En caso que el sistema esté operando en forma manual y se cierren interruptores o pongan en funcionamiento equipamiento de consumo eléctrico, el aparato de medición dispuesto a la salida del grupo, monitoreará constantemente la potencia entregada por el equipo, y en caso de sobrepasarse 90% de la potencia nominal del grupo, ordenará la apertura de interruptores con carga no esencial y se dará señal de alarma.

4.2.2 - Columna, cubicle y/o tablero de comando (TGBT.Cdo).

Se proveerá, montará y conectará un tablero de comando que abastecerá de tensión auxiliar y automatismo a al TGBT. Con las siguientes características:

- a) Todo el sistema de tensión auxiliar 220 V y 24 V, automatismo, tensión segura, fuentes de alimentación, señalización, accionamiento comando, borneras comando, autómatas programables, etc. estarán montados en un tablero totalmente independiente a al TGBT tal cual se indican esquemáticamente en planos de planta y EDE.
- b) Las características constructivas de la envolvente responderán a lo ya indicado en el presente documento.
- c) La tensión auxiliar segurizada (UPS) será utilizada para el propio tablero que comanda.
- d) La accesibilidad del operador al equipamiento de comando y/o conexiones deberá contener contratapa independiente y los conductores de comando que lleguen y/o parten deberán realizarse desde este sector.
- e) Dentro del TGBT.Cdo se deberán diferenciar los siguientes sectores:
  - o corriente alterna.
  - o corriente continua.
  - o componentes de comunicación.

Los sectores deberán estar perfectamente individualizados y señalizados.

4.2.2.1 - Automatismo

Estará a cargo del Contratista la provisión, montaje y conexión de un sistema de automatización. Los equipos involucrados y/o sistemas involucrados para lograr el control absoluto del sistema eléctrico y otros serán:

- a) El PLC en TGBT.Cdo con sus correspondientes bases en los tableros principales, generales y seccionales, estarán encargados de la transferencia de carga y alarmas del sistema eléctrico en MT y BT.
- b) El BMS (ver Anexo BMS adjunto) que, con su software en server, los controladores de campo, el software de supervisión eléctrica, sus auxiliares, etc. realizaran el monitoreo de consumos e interactuar con el resto de los sistemas para lograr la mayor eficiencia de funcionamiento en el edificio.
- c) Controladores de GE (marca Comap, equivalente o superior) que estarán encargados del control de cada GE y de la puesta en paralelo entre ellos y entre ellos y la red.

4.2.2.1.1 - Alcance

Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERÍA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 84 de 148	

- a) Cada equipo debe tener control absoluto del sistema eléctrico planteado, generando la programación necesaria en cada uno de ellos y teniendo en cuenta las rutinas y subrutinas que incluyan:
  - o Lógica de arranque de cada uno de los GE's y control del despacho de los mismos.
  - o Mando, control y señalización visual-acústica del funcionamiento de la transferencia de carga automática, manejo de interruptores principales y de acople. Este último deberá ser ejecutado en función de un programa independiente de enclavamientos.
  - o Señalización visual y acústica de estado de TRs y celdas de MT (TS.SET).
  - o Señalización visual y acústica de GE's y sus sistemas auxiliares.
  - o Señal de accionamiento horario de iluminación interior y exterior.
  - o Señal de deslastre y acuse para:
    - equipamiento termomecánico (de confort).
    - ascensores.
    - carga no esencial varias a consensuar con el Comitente.
- b) En todos los casos de condiciones de emergencia existirá el accionamiento de alarma acústica-visual, tanto en lámparas de señalización en panel de alarmas como en display de visualización.
- c) La señal de advertencia de sobrecarga del GE, podrá ser tomada desde:
  - o el tablero de comando y protección del GE (Comap).
  - o el relé de protección comunicable en el TGBT asociado a la entrada del GE
  - o el instrumento multifunción en el TGBT asociado a la entrada del GE.

**4.2.3 - Autómata programable (PLC)**

La provisión, montaje y conexión del presente responderá a lo indicado en las ETG.

Se proveerá, montará y conectará un PLC modular de capacidad acorde a las necesidades finales que se requieran en el proyecto ejecutivo para el automatismo planteado.

Se realizará la provisión de todo componente auxiliar:

- o Backlane de 6 slots.
- o Fuente de alimentación.
- o Módulos E/S discretas.
- o Puerto de comunicación Ethernet 10/100 RJ45.
- o Puerto de comunicación RS 485 y modulo de aislación galvánica.
- o Protocolos Modbus maestro/esclavo, ASCII y remote link para E/S distantes.
- o cable de comunicación para display de visualización
- o Las conexiones de salida serán realizadas por fichas tipo TELEFAST.

**4.2.3.1 - Modulo Entradas y Salidas**

Se proveerán, montaran y conectaran módulos de extensión mixtos de E/S discretas a ser ubicados en el propio TGBT.Cdo, TGBT.GE, TGBT, TSP o bien en los TS que se requiera. Se realizará la provisión de todo componente auxiliar necesario, modulo de comunicación, alimentación, etc.

**4.2.4 - Equipamiento para visualización y parametrización**

**4.2.4.1 - Display de visualización y parametrización**

El display de visualización a proveer montar, conectar y programar responderá a las siguientes características constructivas:

Características Generales	
Tipo	Panel de pantalla táctil avanzado, LCD STN a color retro-iluminado
Tamaño de pantalla	7,5 pulgadas
Color de pantalla	4096 colores
Dimensiones de corte	04,5(+1/-0) x 159,5(+1/-0) mm
Frecuencia de procesador	266 MHz
Descripción de memoria	Copia seg. datos SRAM 512 kB batería litio Memoria de aplicaciones flash EPROM 32 MB

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOICIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE EONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOICIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	OBRA: <b>GR-VO-ET-005-A11</b>
	<b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA</b> <b>INSTALACION ELECTRICA</b>	<b>Revisión 01</b>
		<b>Fecha: 10/2016</b>
		<b>Página 85 de 148</b>

Tipo de conexión integrada	3 salidas digitales bloque terminal rosca extraibles Ethernet TCP/IP RJ45 Alimentación bloque terminal rosca extraibles Enlace serie COM1 SUB-D 9 macho RS232C/RS422/RS485 <= 115,2 kbits/s Enlace serie COM2 RJ45 RS485 <= 187.5 kbit/s MPI Siemens (187,5 kbitios/s). Entrada digital bloque terminal rosca extraibles Puerto maestro USB tipo A (V1.1) Salida audio bloque terminal rosca extraibles
Designación de software	Vijejo Designer
<b>Particularidades</b>	
Brillo	8 niveles por panel táctil
Contraste	8 niveles por panel táctil
Fuente del carácter	ASCII (caracteres europeos) chino (chino simplificado) coreano japonés (ANK, kanji) Taiwanés (chino tradicional)
Tensión de alimentación	24 V CC
Alimentación	Fuente de alimentación externa
Límites tensión alimentación	19,2...28,8 V
Corriente de entrada	≤ 30 A
Consumo de potencia en W	28 W
Señalizaciones frontales	1 LED verde o naranja funcionamiento normal/fallo iluminación contraluz
Número de páginas	Limitado por capacidad de memoria interna
Protocolos descargables	FIPWAY Telemecanique Modicon Modbus Telemecanique Modicon Modbus Plus Telemecanique Modicon Modbus TCP Telemecanique Modicon Uni-TE Telemecanique Modicon Protocolos de terceros Mitsubishi Melsec Protocolos de terceros Omron Sysmac Protocolos de terceros Rockwell Automation Allen-Bradley
Reloj en tiempo real	Incorporado
Tipo de memoria	1 ranura para tarjeta Compact Flash (de 128 MB a 1 GB)
Tipo ranura integr.	Para 1 tarjeta de comunicación fieldbus 1 (Device Net, Profibus DP)
Puerto Ethernet	10BASE-T/100BASE-TX
Montaje de producto	Montaje empotrado
Modo de fijación	Con 4 clips de resorte. Por 4 abrazaderas de rosca
Material frontal	Aleación de aluminio
Material de envoltente	PPT
Ancho / Alto / Profundidad / Peso	215 mm / 170 mm / 60 mm / 1,8 kg
Zona sensible al tacto	1024 x 1024
Panel táctil	Analógico
Endurancia de la luz posterior	54.000 horas
<b>Entorno</b>	
Inmunidad a micro-cortes	≤ 10 ms
Normas	CSA C22-2 n° 14 EN 61131-2 FCC Class A IEC 61000-6-2 UL 1604 UL 508
Certificados de producto	ATEX zona 2/22 C-Tick CSA Clase 1 División 2 T4A CSA Clase 1 División 2 T5 UL Clase 1 División 2 T4A UL Clase 1 División 2 T5 CULus
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...50 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-20...60 °C
Humedad relativa	10...90 % sin condensación

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES Y PARTICULARES -PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN LÍNEA ROCA - ANEXO 11

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 86 de 148

Allitud máxima de funcionamiento	< 2000 m
Grado de protección IP	IP20 panel trasero IEC 60529 IP65 panel frontal IEC 60529
Grado de protección NEMA	NEMA 4X panel frontal (uso inter.)
Resistencia a los choques	15 gn 11 ms IEC 60068-2-27
Resistencia a las vibraciones	1 gn IEC 60068-2-6 9...150 Hz 3.5 mm IEC 60068-2-6 5...9 Hz
RoHS EUR conformidad de fecha	0612
RoHS EUR status	Adecuado

Todas las señales de alarma serán visualizadas en display de distinto color e intermitente.

**4.2.4.2 - Panel de visualización de alarmas**

Se colocará un panel de alarmas de estado sólido, compuesto por un oscilador y módulos enchufables para cada una de las alarmas, modelo SA3002 de Boherdi o equivalente, un cuadro luminoso indicador de cada una de ellas, y una bocina de alarma. Poseerá pulsador de prueba de lámparas, pulsador de anulaci3n de alarmas y apagado de bocina.

Todo el sistema y necesidades iniciales se encuentran indicados en el cuadro de alarma de graficado en planos de esquemas unifilares de tableros.

**4.2.4.3 - Pantalla de visualizaci3n FDM121**

Cada interruptor termomagnético indicado en plano del tipo compacto NSX (marca Schneider Electric, equivalente o superior) o bien NW NSX (marca Schneider Electric, equivalente o superior) estar3n provistos de una pantalla comunicable asociando al relé de protecci3n al propio interruptor. Desde esta pantalla se podr3 visualizar medidas, alarmas e informaci3n del funcionamiento de la unidad de cada control Micrologic 5 / 6., pero no se podr3n modificar las regulaciones de protecci3n.

La pantalla ser3 gr3fica anti-reflejo retro-iluminada para facilitar la lectura incluso en condiciones de poca luz ambiental y en ángulos pronunciados.

Se acceder3 a las medidas a trav3s de un men3 y todas las alarmas definidas por el usuario se mostrar3n de forma autom3tica. El modo de visualizaci3n depende del nivel de prioridad seleccionado durante la configuraci3n de las alarmas:

- o prioridad alta: una ventana emergente muestra la descripci3n fechada de la alarma y el LED naranja parpadea.
- o prioridad media: el LED naranja de "Alarma" est3 fijo.
- o prioridad baja: sin visualizaci3n en la pantalla.

Todos los defectos que tienen como resultado un disparo producir3n autom3ticamente una alarma de prioridad alta, sin que se necesiten regulaciones especiales y el historial de alarmas se actualiza.

Si falla la alimentaci3n del FDM121, toda la informaci3n se guarda en la memoria no vol3til de la unidad de control Micrologic. Los datos se recuperan autom3ticamente cuando se restablece la alimentaci3n y se pueden consultar a trav3s del sistema de comunicaci3n.

Indicaciones de estado y control remoto

Características principales

- o Pantalla de 96 x 96 x 30 mm; necesita 10 mm detr3s de la puerta (3 20 mm si se usa el conector de alimentaci3n de 24 voltios).
- o Retroiluminaci3n blanca.
- o Gran ángulo de visualizaci3n: vertical ±60°, horizontal ±30°.
- o Alta resoluci3n: excelente lectura de los s3mbolos gr3ficos.
- o LED de alarma: naranja intermitente para la activaci3n de alarma, naranja fijo tras el reinicio del operador si persiste la condici3n de alarma.
- o Rango de temperaturas de funcionamiento de -10°C a +55°C.
- o Marcado CE / UL.

Ing. Miguel Eduardo...  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

ing. MARTIN DE EONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA	
	INSTALACION ELECTRICA	
		Revisión 01
		Fecha: 10/2016
		Página 87 de 148

- o Fuente de alimentación de 24 Vcc, con tolerancias de 24 V -20% (19,2 V) a 24 V +10% (26,4 V). Cuando la FDM121 se conecta a la red de comunicación, los 24 V se suministran por el sistema de cableado del sistema de comunicación.

Dado que cada interruptor automático dispondrá de bloque BSCM, la pantalla FDM121 mostrará las condiciones de estado del interruptor automático.

- o O/F: ON/OFF.
- o SD: señalización de disparo
- o SDE: Señalización de disparo por defecto (sobrecarga, cortocircuito, defecto a tierra)

#### 4.2.5 - Fuente de alimentación regulada

Las características constructivas responderán a lo indicado en las ETG. La tensión a utilizar podrá ser Vcc y/o Vac y la potencia será determinada de acuerdo al consumo final más un 50% de reserva.

#### NOTA GENERAL AUTOMATAS:

- a) El Contratista tendrá a su cargo la ejecución de la documentación de proyecto ejecutivo donde especifique todos los requerimientos necesarios del tipo y cantidad de entradas y salidas que requiera todo autómatas programable para el control, mando y señalización de todos los servicios mencionados.
- b) El PLC, los módulos E/S y/o controladores deberán estar provistos de la cantidad necesaria, más un 25% para posibles futuras funciones y ampliaciones.
- c) El Contratista deberá entregar conjuntamente con la documentación conforme a obra la programación aprobada en formato papel y en formato digital, cediendo todos los derechos de propiedad intelectual que le pudiesen caer al proveedor y/o programador.

#### 4.3 - Tablero corrector de factor de potencia

El Contratista deberá contemplar en la cotización la provisión y el montaje de bancos automático de condensadores, uno por cada barra de distribución de BT. Serán ubicados en los lugares indicados esquemáticamente en planos de planta.

##### 4.3.1 - Conjunto

Dentro de cada tablero independiente, contendrá las protecciones (fusibles NH), accionamiento (contactor), condensadores y señalización (lámparas en contratapa).

El Contratista deberá ajustar la regulación de las protecciones y la capacidad de los elementos a las cargas definitivas de los circuitos que controlen, coordinando adecuadamente la selectividad y filiación correspondiente.

El instrumento regulador de potencia reactiva será de montaje en panel de puerta (144x144 mm) y el equipo debe tener un grado de protección de: IP 40.

Estará a cargo del Contratista la regulación inicial tentativa y la final del sistema de corrección de energía reactiva determinando los pasos y la configuración de cada banco de condensadores para lograr la inyección del reactivo al sistema eléctrico, acorde a la necesidad instantánea.

La tensión de comando y señalización de los elementos, salvo indicación expresa, será de 220 Vca.

#### 4.4 - Tablero Seccional Principal.

Como ya se mencionó también en el presente, se encuentra existente en planta subsuelo del edificio Terminal un TSP de distribución alimentado en BT desde la SET calle Hornos km 0,6. Este tablero deberá ser reutilizado y readecuado por completo respondiendo a la nueva distribución eléctrica que se plantea en plano de planta y planos UNI adjuntos al presente. A continuación, se describen premisas de diseño para la re-construcción y funcionamiento del mismo, a saber:

- a) El tablero cuenta con dos suministros que alimentan a dos barras separadas por un seccionador acoplador en posición de abierto.
- b) Los conductores de alimentación existentes (ternas naranjas) serán desconectadas y reconectadas en el TGBT.

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 88 de 148	



- c) El TSP será re-alimentado desde el TGBT. Se realizara el retiro de actuales protecciones de corte general y serán remplazadas por las protecciones indicadas en los planos UNI adjuntos.
- d) Se ejecutaran los trabajos de adecuación mecánica y eléctrica acorde a lo que se describe más adelante ítem 4.7.
- e) Tanto los dos nuevas protecciones de cabecera como el seccionador de acoplamiento existentes deberán reportar su estado al sistema de gestión y control del sistema eléctrico a instalarse en el TGBT.Cdo.

**4.5 - Tablero General UPS.**

El Contratista realizara la provisión, montaje y conexión de un TG.UPS el cual contenga:

- o Entradas y salidas de UPS perfectamente identificada.
- o By-pass de mantenimiento con enclavamiento.
- o Barra de distribución (emergencia/segurizada), deberá estar perfectamente individualizada.
- o Protecciones para salidas de alimentación con tensión segurizada a tableros seccionales.

No obstante, lo expuesto dicho tablero deberá contener también todos los elementos de protección, medición y señalización para alimentación a:

- o Tableros Seccionales indicados en planilla de tableros.
- o Tableros Seccionales para alimentación de racks (swiches POE) indicados en planos de informática/seguridad.
- o Nuevos tableros y/o cargas esenciales que no se encuentren indicados en la presente documentación, pero que a juicio del Comitente requieran de energía eléctrica ininterrumpida. Estas cargas y/o nuevas necesidades serán definidas por el Comitente y/o la IO en la misma y el Contratista deberá realizar la provisión montaje y conexión de todo componente eléctrico sin que ello genere adicional alguno.

**4.5 - Tablero General Distribución 3x220V.**

Se encuentra existente en planta SS del edificio Terminal un cuadro obsoleto de tensión 3x220V alimentado como ya se mencionó en el presente, por un suministro proveniente de la SET calle Hornos km 0,6.

Parte del edificio denominado FerroBaires no será intervenido y dado que su alimentación eléctrica es actualmente en 3x220V, dicha tensión será ahora suministrada por un nuevo TR 3x380/3x220V.

Este tablero:

- a) deberá ser totalmente reemplazado por el especificado en planos de planta y plano UNI adjunto al presente.
- b) deberá estar compartimentado, protecciones y barras de distribución en función a las tensiones de utilización.
- c) deberá estar provisto de todas las protecciones y barras de distribución perfectamente individualizadas para la conexión del nuevo TR antes mencionado.
- d) deberá estar provisto de todo el equipamiento de comando necesario.

Por otra parte y a los efectos de realimentar "todos" los conductores existente con tensión 3x220V, el Contratista deberá proveer, montar conectar una caja de empalme para enlaces entre los nuevos ramales de alimentación que parten del TGD.3x220V y los ramales de alimentación y/o circuitos que parten del actual cuadro 3x220V. Si bien se indicó que el edificio FerroBaires utiliza esta tensión de alimentación, el Contratista deberá realimentar todos los consumos que parten del cuadro existente y que no esté dentro del alcance de la remodelación del edificio Terminal; ningún consumo podrá quedar desenergizado y el Contratista arbitrara los medios, materiales y recursos para que dichos consumos queden bajo la tensión de alimentación existente.

**4.6 - Tableros Seccionales.**

El Contratista realizara la provisión, montaje y conexión de todos los tableros indicados en la presente documentación con todos sus componentes de protección, medición, mando y control necesarios para todos los circuitos de iluminación, tomas y fuerza motriz.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOICIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOICIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA: <b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE          LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN.          LÍNEA ROCA          INSTALACION ELECTRICA</b>	GR-VO-ET-005-A11 <b>Revisión 01</b> Fecha: 10/2016 Página 89 de 148

Cada salida de circuito de iluminación estará equipada con telerruptor y/o contactor según el caso particular, dicho elemento será activado en forma manual/automático mediante selector M/O/A montado en contratapa con su correspondiente lámpara de señalización (activado / no activado). La señal de automatismo llegara en forma externa BMS (ver anexo), para lo cual todos los bornes de conexión deberán ser cableados a borneras fronteras en panel de cable para su futura conexión.

#### 4.6.1 - Tablero Seccional ascensores, montacargas.

Se montará el tablero de corte general de cada ascensor y montacarga de acuerdo a las normativas municipales y provinciales vigentes. Desde el mismo el Contratista de ascensores realizara su instalación. Cada tablero de comando ascensor a ser provisto por el Contratista particular, deberá recibir la orden de deslastre de carga y deberá entregar el acuse de la ejecución de dicho deslastre. Ambos Contratistas deberán coordinar dicho trabajo para llevar a cavo el mismo y que el sistema quede en perfecto estado de funcionamiento manual/automático.

#### 4.6.2 - Tablero Seccional SET.

Se proveerán todas las protecciones y relés auxiliares para el accionamiento de protecciones, mando y señalizaciones necesarias, todas se reportarán al PLC del TGBT.Cdo, no obstante, la orden y acción directa de protección para el o los TRs, estará a cargo de la central de temperatura y sus auxiliares.

#### 4.6.3 - Tablero Seccional UPS.

El Contratista realizará la provisión, montaje y conexión de todos los tableros indicados en la presente documentación con todos sus componentes de protección para todos los circuitos que requieran energía eléctrica ininterrumpida y que el Contratista deberá consensuar con el Comitente. Cada barra de distribución (emergencia/segurizada) en tablero, deberá estar perfectamente individualizada, como así también los bornes y conductores de entrada y salida al equipo UPS. Desde estos tableros deberán partir los circuitos de alimentación a los racks de distribución de equipamiento informático que se indican en los planos de dicha especialidad.

#### 4.6.4 - Tableros Seccionales sin provisión.

Se indican en planilla de tableros y planos, tableros seccionales a ser provistos por terceros y/o tableros seccionales los cuales vienen incorporados en el equipo que alimentan, por lo que el Contratista preverá la alimentación al pie del propio tablero previo replanteo de su posición definitiva. Al pie de los mismos, se deberá dejar una extensión de conductor (alimentador y PE), de mínimo 3 m de longitud.

#### NOTA IMPORTANTE TABLEROS PROVISTOS POR TERCERO:

- Estará a cargo del Contratista la verificación de todas las necesidades para el perfecto funcionamiento del sistema eléctrico e informará a la IO con suficiente antelación cualquier anomalía en las distintas etapas de provisión, funcionamiento y/o ensayo en planta de cada tablero.*
- Cabe destaca que, estos tableros son parte del sistema y funcionamiento de la instalación eléctrica planteada en la presente documentación, por lo que el Contratista deberá asumir en forma mancomunada y solidaria la responsabilidad del cumplimiento de las Normas, Reglamentos y Disposiciones, con el carácter de proyectista y ejecutor de las instalaciones eléctricas.*

#### 4.7 - Trabajos en tableros eléctricos existentes.

Para los tableros que en esta documentación se indican como existentes y a readecuar, estará a cargo del Contratista la verificación de la totalidad de los mismos controlando el estado de mantenimiento de las protecciones y conductores dentro y fuera del tablero en cuestión. El objetivo principal del trabajo es poner en condiciones operativas y de seguridad eléctrica los mismos. Para lo antes mencionado, estará a cargo del Contratista realizar los siguientes trabajos:

- Limpieza general dentro y fuera del gabinete. Limpieza de la totalidad de las superficies y aspiración de polvo.



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 90 de 148	

- b) Reutilización de protecciones, contactores, accionamientos y señalizaciones, no obstante, el Contratista realizara el recambio de cualquier elemento que no garantice su perfecto funcionamiento, independientemente de su capacidad y sin que ello genere adicional alguno a la presente contratación.
- c) Redistribución de elementos existentes, a efectos de generar espacio en cada tablero eléctrico. Se realizará la desconexión y retiro de todo elemento (protecciones, fusibles, conductores, etc.) que quede desafectado a la nueva distribución. La configuración del nuevo montaje y conexionado será la siguiente:
- o Interruptor o seccionador de corte general del tipo tetrapolar desde el cual partira la distribución eléctrica con el siguiente criterio:
    - En caso de protecciones/seccionadores del tipo DIN, desde aguas debajo del mismo, no se podrán conectar más de dos alimentaciones; se deberán utilizar barras de distribución de capacidad acorde a la protección asociada.
    - En caso de protecciones/seccionadores del tipo compacto se deberán utilizar si o si, barras de distribución de capacidad acorde a la protección asociada.
  - o Barras o bornes de distribución (RSTN) 380/220 V 50 Hz. de capacidad acorde a la corriente nominal del tablero y de montaje/aislación acorde al nivel de cortocircuito trifásico en dicho tablero.
  - o Montaje de protecciones y accionamientos según montaje existente DIN o sobre placa de montaje. Todos los componentes deberán estar perfectamente fijados y amuradas según sistema.
  - o Distribución de circuitos mediante borneras componibles. Desde aguas debajo de cada protección no partirán más de dos circuitos, de ser así se proveerán montaran y conectaran las borneras de distribución necesaria.
- d) Acorde a las nuevas necesidades de cada área y/o sector que el tablero eléctrico alimenta, el Contratista realizara la provisión, montaje y conexión de nuevas protecciones del tipo termomagneticas y diferenciales, acorde a la capacidad de cada circuito y verificando en toda la cadena de protecciones (existente o no), la selectividad entre ellas.
- e) Nueva acometida de conductor de protección PE de sección acorde a reglamentación vigente.
- f) Provisión, montaje y conexión de barra de puesta a tierra. A partir de este partirán los conductores de protección PE existentes, nuevos PE de protección y equipotencialidad para placa de montaje, contratapa y tapa del gabinete.
- g) Verificación del torque de la totalidad de los terminales y conexiones existentes. Se realizara el marcado de todas las conexiones y se entregara planilla con los valores del torque ejecutado.
- h) Se realizará el prolijamiento del recorrido de conductores por dentro del gabinete, colocándolos dentro de cable canal ranurado donde se permita, o bien realizar mangueras de conductores fijadas a los laterales del gabinete.
- i) Ejecución de nueva contratapa que garantice la protección contra contacto directo, pintada y calada de acuerdo a la nueva configuración de elementos. La totalidad de las contratapas responderá al siguiente criterio de ejecución:
- o TODAS serán abisagrada, (NO se aceptaran contratapas abulonadas).
  - o La apertura de la misma deberá ser factible sin corte de interruptor general.
  - o Las caladuras deberán ser amplias a los efectos de no generar entorpecer la apertura de dicha contratapa.
  - o Sobre cada elemento de protección y señalización se proveerá y montará el cartel identificatorio con la leyenda de su funcionalidad.
- j) Provisión y montaje de todo elemento necesario para generar el grado de protección IP44 de todo gabinete y/o columna, burletes de goma en perímetro de puerta, tapones de PVC sobre perforaciones en tapa, tapas metálicas con juntas de neoprene en perforaciones laterales, etc.
- k) Provisión y montaje de nueva cerradura en tapa del tipo Yale con 4 (cuatro) juego de llaves a distribuirse de la siguiente manera:
- o Dos juegos de cada tablero seccional en poder del jefe de mantenimiento

Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>		
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11	
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA		
	<i>Revisión 01</i>		
		<i>Fecha: 10/2016</i>	
		<i>Página 91 de 148</i>	

- o Un juego de cada tablero seccional en poder de la seguridad del edificio
- l) Se realizarán los trabajos de mecanización de puerta y marco que sean necesarios a efectos generara el perfecto cierre del gabinete.
- m) Recambio de toda tapa que no garantice la protección de los componentes que se encuentran dentro del gabinete y montados sobre la misma tapa.
- n) Preparación de superficie y nueva pintura completa del gabinete y tapa.
- o) Identificación del destino de cada protección existente, cartel montado sobre contratapa.
- p) Identificación en puerta de tablero y cartel según norma de "riesgo de electrocución"

La provisión y conexión de elementos en los tableros responderá a lo indicado en las ETG y planos de la presente.

#### 4.8 - Red de comunicación para equipos de medición y protección

El Contratista realizará la interconexión de los equipos de relés de protección y medición (ej.: Micrologic, Power Logic, Power Meter, Sepam, pantallas táctiles, etc.), de modo de formar una red de comunicación de datos entre ellos, utilizando la misma red de voz y datos del edificio, con el propósito de conectarlos al sistema de supervisión que será accedido desde una PC ubicada en la gerencia de mantenimiento o bien desde cualquier PC de la red que se encuentre habilitada para tal fin.

##### 4.8.1 - Red de Comunicación de datos

La red de adquisición de datos es una red Modbus RTU que se establecerá entre cada uno de los dispositivos, ej.: instrumentos de medición, relés de protección, interruptores de protección, etc. La arquitectura contemplara la conexión con todos los dispositivos mencionados la vinculación entre ellos y el sistema de supervisión.

La supervisión tendrá la capacidad de tomar todos los datos disponibles en los dispositivos y presentarla en forma gráfica y dinámica para la visualización, almacenamiento de datos históricos, alarmas y demás datos a definir por el Comitente. El software de supervisión será el PME (Power Monitoring Expert) de Schneider Electric o marca y modelo equivalente, debiéndose tener en cuenta que el sistema deberá ser del tipo cliente/servidor; por lo cual deberá contar con la posibilidad de conexión de 5 clientes como mín.

Se deberá proveer todos los elementos para realizar la misma incluyendo los cables derivaciones, cajas de paso, etc. Para permitir realizar el conexionado con la red LAN de planta se deberá proveer la cantidad necesaria de interfases de comunicación.

##### 4.8.2 - Sistema de Supervisión Eléctrico

El mismo tendrá la posibilidad de brindar una interfase gráfica y dinámica de los elementos que son comandados y supervisados.

El software del sistema de supervisión deberá estar cargado en una terminal computadora que se describe más adelante de esta ETP.

La cantidad de variables a adquirir saldrá del cómputo final pero no será inferior a 800 puntos de entradas salidas con las redes y en valores digitales y analógicos. Dispondrá de los dos drivers necesarios de comunicación.

Requerimientos que el software de supervisión deberá contemplar como mín. son:

- a) Características de Supervisión de Control
  - o Administrador visual de Alarmas.
  - o Tendencias con herramientas de análisis integradas.
  - o Capacidad de Reportes.
  - o Modificaciones on-line de los parámetros de control.
  - o Acciones disparadas por tiempo o eventos.
  - o Mecanismo de procesamientos de Recetas.
- b) Gráficos Dedicados
  - o Editor de Gráficos para permitir operaciones de edición on-line.
  - o Efectos visuales: textos, modificaciones de tamaño y color, parpadeo,

*Miguel Eduardo Fernández*  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 92 de 148

- o movimiento y llenado.
- o Paleta de colores personalizable.
- c) Comunicación
  - o Comunicación con más de 100 familias de PLC's.
  - o Red compatible con NetBIOS y NetBeui.
- d) Adquisición y Monitoreo de Datos
  - o Procesamiento distribuido de datos.
  - o Recolección condicionada y optimizada de datos históricos.
  - o Funciones matemáticas y lógicas.
  - o Conversión de datos.
  - o Acceso directo a direcciones de E/S.
- e) Herramientas de mantenimiento
  - o Facilidades de documentación de la aplicación.
  - o Purga automática de datos redundantes y de archivos históricos.
  - o Aplicación expandible en red.
  - o Back up y Restore de la aplicación.
- f) Recolección histórica de datos
  - o Recolección condicionada de datos.
  - o Data Change Logger Optimizado y personalizable.
  - o Listado de alarmas en archivos diarios, archivos DBF, impresora y pantalla.
  - o Interfase ODBC.
- g) Interfase Inteligente con el Operador
  - o Monitoreo Gráfico y Textual de variables on-line y de estados.
  - o Múltiples pantallas de aplicación y herramientas de control de Procesos. (mín. 8 pantallas de operación más las de medición).
  - o Instrumentos de Control personalizables.
  - o Límites de entrada de variables configurable.
  - o Servicio global de macro teclas.
  - o Avanzado nivel de password
  - o Opción de impresión.
- h) Características de la plataforma
  - o Soporte para correr en servidores Windows Seven o superior.
  - o Utilización de Base de Datos Microsoft SQL.
  - o Acceso de los clientes preferentemente vía Web Browser.
  - o El servidor del sistema de supervisión será provisto por el Comitente y estará ubicado en el Centro de Cómputo.
  - o En caso que la aplicación utilice algún dispositivo del tipo Hard Key para validar el licenciamiento de uso, se deberá tener en cuenta que la misma deberá funcionar en equipos virtualizados.
  - o La aplicación no debe requerir que se encuentre constantemente un usuario logueado en el servidor, para que funcione correctamente.

#### 4.8.3 - Terminales de operación.

La terminal para el sistema de supervisión de la instalación eléctrica deberá cumplir con las siguientes características típicas.

- o CPU Intel Core i7 o su correspondiente evolución.
- o 16 Gb de RAM.
- o 1 TB de Disco.
- o Adaptador de Red 10/100.
- o Puertos USB cantidad mínima 4 (cuatro).
- o Unidad Lecto-Grabadora de DVD.
- o Teclado Latinoamericano.



	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 93 de 148	

- o Mouse.
- o Monitor Led mínimo 32".
- o Placa de video 1GB.

Las presentes características técnicas no son limitativas, si el Contratista requiere de una mayor capacidad para cumplimentar lo solicitado en el presente documento, deberá proveer los componentes que se adecuen para lograr dicho cometido sin que ello genere adicional alguno.

Todos los equipos serán de marca reconocida mundialmente (IBM, Compaq, Hewlett Packard, DELL o de equivalente prestigio mundial).

La PC será ubicada e instalada en el local a determinar por el Comitente (sobre mueble a ser provisto por el Comitente o quien corresponda).

**5 - PUESTA A TIERRA, PROTECCION CONTRA RAYOS Y EQUIPOTENCIALIDAD**

Todos los sistemas de protección responderán a lo indicado en las ETG del presente

El sistema de conexión a tierra para el Edificio Terminal será del tipo TN-S.

El sistema de conexión a tierra para los Locales Comerciales será del tipo TT.

**5.1 - Malla de PAT de Protección**

Estará a cargo del Contratista la provisión de un sistema de puesta a tierra (PAT) para protección de las personas y las instalaciones del edificio.

La malla de puesta a tierra se dimensionará con el objeto de:

- o Evacuar la corriente máxima de falla que se puede presentar en la instalación en función del equipamiento que dispone. Esta evacuación sin inconvenientes se producirá con una sección de conductor que térmicamente soporte la falla en los tiempos de actuación de las protecciones.
- o Lograr un valor de resistencia de PAT del conjunto que esté dentro de lo indicado en el PETG.
- o Conseguir valores de las tensiones de paso y de contacto admisibles para las personas que eventualmente puedan estar sometidas a dichas tensiones en el momento de la falla.

Se deberá realizar la ejecución de un anillo de puesta a tierra consistente en una retícula perimetral montada en planta subsuelo, la misma estará constituida por:

- a) Pletinas de hierro galvanizado 30x3,5 mm (medidas mín.s) dispuestas sólo en el perímetro de la planta subsuelo y montada sobre las paredes perimetrales a una altura mínima de 40 cm.
- b) Puestas a tierra:
  - o Jabalinas de material acero-cobre de Ø 3/4" y 3 m de longitud (acoplable) en 2 tramos según norma IRAM 2309/1.
  - o La unión conductor-jabalina será también mediante soldaduras cuproaluminotérmicas.
  - o Caja de inspección embutida en piso según ubicación esquemática en plano, cuerpo y tapa de fundición de hierro abulonada. Medidas mín.s 250x250 mm
- c) Al pie del contorno de la pletina se incaran jabalinas cada 30 m las cuales se unirán a dicha pletina mediante conductor tipo VN 1x50mm<sup>2</sup> bicolor (V/A) con su correspondiente terminar y bulón de sujeción.
- d) Al pie de cada TS de sector de planta subsuelo (ver planos adjuntos), también se deberá realizar la provisión de una PAT ídem características a la indicada anteriormente e interconectada con el conductor PE que llega por canalización de alimentación al TS; de esta forma se generará un sistema de PAT interconectado.

**5.2 – Barra principal de equipotencialidad**

Dentro de las salas SET, TGBT, TSP y GEs, se proveerá una barra de equipotencialización en material cobre de medidas mín.s 500x80x10 mm, con perforada roscada, pintada solo en sus extremos en franjas verde amarillo, montada sobre aisladores epoxi cónico y fijado a pared a una distancia mín. de 30 mm. Dicha barra será utilizada para la conexión de los conductores de protección indicados en el detalle de PAT y en el presente:

*Eduardo Fernández*  
 INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 CIUDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE DONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 94 de 148

- a) PE provenientes del anillo de puesta a tierra antes descripto, 2(dos)
- b) Puesta a neutro y estructura de transformador de tensión.
- c) Puesta a neutro y estructura de grupo electrógeno.
- d) PE para el gabinete de toma secundario, medición y distribución eléctrica.
- e) PE para el TGBT, TGBT.Cdo, TG.UPS, TSP y TGBT.GE
- f) PE que parten por BPC y/o montante
- g) Barra perimetral de equipotencialidad en sala de SET/TGBT/GE.
- h) FE que parten por BPC y/o montante (conductor de puesta tierra funcional)
- i) Barra perimetral de equipotencialidad en locales eléctricos.
- j) Barra conexión con malla cima en locales SET, TG.UPS.

Dichos conductores se fijarán a la barra descripta mediante bulón, tuerca y arandela de compresión de dimensiones según terminal de conductor.

**NOTA ACLARATORIA:** *Bajo ningún concepto existirán PAT o sistemas de PAT en forma independiente, si existirá una independencia entre conductores de protección PE sistema TN-S, PE sistema TT, y FE los cuales partirán desde la misma barra de equipotencialidad con las características ya mencionadas en la ETGyP del presente.*

**5.2.1 - Barra perimetral de equipotencialidad**

En las salas de la C.MT, SET, TGBT, TG.UPS y Sala de Medidores se contorneará a una altura de 1,40 m con una barra de cobre de uso eléctrico de 25x3 mm (denominada barra perimetral) con pintura verde amarillo, para la puesta a tierra de todo el equipamiento. La misma se fijará a las paredes con grapas o brocas a través de aisladores con una separación no mayor de 0,70 m entre sí, en donde existan aberturas se rodeará a las mismas por la parte superior. A dicha barra se vincularán todos los equipos y cerramientos metálicos (puertas, rejillas de protección y ventilación, ductos de aire, etc.), mediante conductor de cobre estañado y terminales de cobre estañado de 6 mm<sup>2</sup> sección mín.

**5.2.2 - Equipotencialización de pisos**

A efectos de reducir la tensión de paso dentro y fuera de las salas SET, TGBT, TSP y TG.UPS, el Contratista realizará la provisión, montaje y conexión de mallas del tipo cima conformada por una retícula de 25x25 cm en material hierro galvanizado Ø 6 mm soldado (No se permitirá la unión mediante alambre retorcido). Esta última y en los puntos indicados en plano se conectará con las pletinas de hierro galvanizadas antes mencionadas las cuales darán continuidad entre la malla y el sistema de PAT bajo plantea.

Dicha malla será instalada dentro de un nuevo contrapiso reforzado, se deberá coordinar con la IO dicho trabajo para generar la ingeniería de detalle, donde deben figurar todas las interferencias entre otras posibles instalaciones como ser sanitarias si existiesen.

**5.3 – PAT Existente**

Todo sistema de puesta a tierra existente en el edificio Terminal deberá ser reutilizado y equipotencializado con el nuevo sistema de PAT. El Contratista deberá verificar la perfecta continuidad de los conductores de protección PE, realizará la provisión de todo conductor faltante en canalización existente a intervenir y realizará la provisión, montaje y conexión de conductor de protección en toda nueva canalización.

Toda la morsetería a emplear será la adecuada para cada caso de conexión. En las uniones entre cobre y hierro se utilizarán elementos bimetálicos, los que deberán ser estañados.

**5.4 - PE de montantes.**

Desde barra de PAT y equipotencialidad partirá:

- a) por montante en BPC: un conductor PE principal (VN bicolor de sección acorde a norma) que recorrerá la totalidad de la montante eléctrica. En cada caja de inspección en montante se realizará la provisión montaje y conexión de borneras del tipo DIN componibles bicolor verde/amarillo donde se conectarán los conductores PE principales, seccionales, de conexión a caja de inspección y de

*Ing. Miguel Eduardo Fernández*  
**GERENTE DE INGENIERIA**  
**OPERADORA FERROVIARIA**  
**SOICIEDAD DEL ESTADO**

ANEXO 11  
 JUEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES Y PARTICULARES -PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN LÍNEA ROCA -  
 Ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01 Fecha: 10/2016 Página 95 de 148	

conexión a estructura metálica existente. Desde barra de PAT en gabinete de distribución eléctrica, partirá por cada U.F. y por cada cañería de alimentación a la misma, el conductor PE correspondiente de sección indicada en plano y esquemas unifilares.

- b) por montante en cañería: cada caño deberá estar provisto de conductor PE de sección mín. igual a la del conductor neutro del circuito que recorre dicho caño, en las cajas de pase se deberán realizar las derivaciones correspondientes y se ejecutarán los empalmes en función de lo ya descrito en las ETG y sin variar la sección de conductor PE.

**5.5 - Sistema de Protección Contra Rayos (PCR).**

El Contratista deberá realizar la provisión, montaje y conexión de un sistema de protección contra rayos para el edificio y sus alrededores.

Para el cálculo y dimensionamiento del sistema se tomará en cuenta la reglamentación vigente AEA 92305 - IRAM 2184.

**5.5.1 - Resumen de cálculo.**

En función a la información entregada por el Comitente se desarrolló el cálculo inicial para el SPCR el cual deberá ser corroborado por el Contratista y entregado para su evaluación final.

<b>Evaluación Técnica del Nivel del Sistema de Protección Contra Rayos (SPCR)</b>			
Cálculo de frecuencia aceptada de rayos sobre la estructura (Nc).	Determinación de Coeficientes		
Nc = 5,5 / 1000 C	0,00367 [rayos/año]	C1 = 0,25	C2 = 0,5
C = C2 * C3 * C4 * C5	= 1,5	C3 = 1	C4 = 3
		C5 = 1	
Área Colectora (Ae)			
1) Ac = L * A + 6 * H * (L + A) + 9 * π * H <sup>2</sup>		L (m) = 165	
2) Ac = 9 * π * H <sup>2</sup>		A (m) = 183	
		H (m) = 31	
Ac = 122.094,61 m <sup>2</sup>		Fórmula a utilizar (1 o 2) = 1	
Densidad de descargas eléctricas atmosféricas a tierra (Ng) - promedio anual de rayos.			
Ng = 0,04 * Td ^ 1,25 [rayos a tierra / km <sup>2</sup> x año]	= 4,02	Td = 40	
Frecuencia esperada de rayos directos en una estructura (Nd)			
Nd = C1 * Ng * Ac * 10 <sup>-6</sup>	= 0,12282 [rayos directos / año]		
Conclusiones y Resultado	Nd 0,12282	mayor que >	Nc 0,00367
		<b>SI</b>	<b>ES NECESARIO SPCR</b>

ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERÍA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

ing. MARTIN DE BONI  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 96 de 148

Grado de eficiencia de un SPCR (E)

$$E = 1 - N_c / N_d = 0,97$$

Nivel de Protección Adoptado I

**5.5.2 - Características constructivas.**

Para la ejecución de dicha instalación, la Contratista deberá seguir las siguientes premisas de diseño:

- a) Barral:
  - o Base con perforaciones para fijación a piso.
  - o Tramo de caño de acero sin costura galvanizado, arrendamiento mediante cable acerado utilizando todos los elementos de fijación y ajustes necesarios del tipo galvanizado en caliente.
  - o Los puntos de fijación en azotea serán definidos en conjunto con la IO quien dará la aprobación acorde a la ingeniería de detalle a presentar por el Contratista.
- a) Puntas Receptoras:
  - o base de bronce fundido, lanza de acero-cobre intercambiable Ø 3/4" y 0,25 - 0,5 - 1 m de largo según proyecto final ejecutivo.
  - o Los techos metálicos que sean de 4 mm de espesor serán considerados como captosres naturales. Perfilaría de hierro perimetral, estructura de techo ondulado.
- b) Criterios para bajadas de descarga:
  - o Por fuera del edificio se instalarán planchuelas de hierro galvanizado de 30x3,5 mm. Cada tramo vertical en cada piso será solapado con el siguiente y unido mediante doble abulonado hasta llegar al sistema de PAT en planta subsuelo descripto anteriormente.
- c) En la azotea de cada edificio se deberá proveer, montar y conectar enlaces entre puntas receptoras y bajadas para la PCR pudiendo utilizar:
  - o una planchuela perimetral, la misma será de hierro galvanizado 30x3,5 mm, conectada a las bajadas indicadas en el párrafo anterior.
  - o conductores de cobre electrolítico desnudo de 50 mm<sup>2</sup> y formación de 7 hilos (Norma IRAM 2466 y 2467).
- d) Puesta a Tierra:
  - o La especificada en el ítem 5.1 del presente.

**NOTAS IMPORTANTE GENERAL:**

- a) El Contratista presentar a la IO la memoria de cálculo, esquemas de los sistemas requeridos y detalles constructivos de acuerdo a los lineamientos planteados: puntos de perforaciones, tendidos en pisos, soldaduras, bloques de conexión, bases y estructura, placas de equipotencialidad, uniones, etc.
- b) Si por etapabilidad y/o tiempos de ejecución de la obra, el Comitente y/o el Contratista principal de la misma impone que el sistema de PAT sea ejecutado por terceros; el Contratista de la presente tendrá la responsabilidad de verificar dicha instalación e informar a la IO con suficiente antelación cualquier anomalía en las distintas etapas de provisión, funcionamiento y/o ensayo. En consecuencia, de ello, estará a cargo del Contratista el completamiento del sistema de PAT acorde a lo indicado en esta documentación. Cabe destaca que, estas instalaciones son parte del sistema y funcionamiento de la instalación eléctrica planteada en la presente documentación, por lo que los Contratistas deberán asumir en forma mancomunada y solidaria la responsabilidad del cumplimiento de las Normas, Reglamentos y Disposiciones, con el carácter de proyectista y ejecutor de las instalaciones del sistema de puesta a tierra y equipotencialización.

**6 - TOMAS, PERISCOPIOS, LLAVES Y SENSORES**

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA	
	Revisión 01	
		Fecha: 10/2016
		Página 97 de 148



#### 6.1 – Tomas y periscopios

Estará a cargo del Contratista la provisión y conexión de tomacorriente los cuales responderán a lo indicado en las ETG y a las distintas necesidades de conexión que exista en cada local, sector y/o área abierta del Edificio Terminal. La cantidad y ubicación será determinada por el Comitente en la etapa del proyecto ejecutivo y consensuada con mismo Comitente y/o IO.

##### 6.1.1 - Criterios de utilización

Se proveerán, montaran y conectaran tomas y periscopios según el siguiente criterio:

- a) En mampostería o dentro de emplacado de durlok: Caja rectangular MOP 10x5x5 cm, bastidor para fijación de tomas y fichas, tapa de terminación y tapón de separación según modelo.
- b) Sobre caja en piso o vía de pisoducto: Periscopios, bases metálicas/, piramidales, armadura para fijación de tomas y fichas.
- c) Sobre zocaloducto en pared, mampara o costilla en mueble de escritorio: Receptáculos, base y armadura metálicas para fijación de tomas y fichas.
- d) Sobre pared en sectores de servicios: Caja de PVC combinada con tomas incorporados del tipo capsulado industrial. Protección min. caja-tomas IP44.

##### 6.1.2 - Tomacorrientes

- a) La cantidad de tomas por cada modulo siempre deberá considerar como doble (dos tomas).
- b) El tipo de toma indicado en los planos es indicativo, antes de realizar la provisión, montaje y conexión de los tomas el Contratista deberá consultar y verificar con el Comitente y/o la IO, el tipo de alimentación eléctrica (monofásica/trifásica) a cada equipo a ser provisto en cada sector.
- c) En cada caso particular indicado en plano los tomas se deberán identificar con colores distintos de acuerdo a su alimentación eléctrica.
  - o Toma 2P+T patas planas modulo BLANCO – 220 V, Tensión Normal.
  - o Toma 2P+T patas planas modulo ROJO – 220 V, Tensión segurizada UPS.
- d) Los tomas que se colocarán en el exterior o sean para servicio generales serán del tipo capsulados IP44.
- e) NO se aceptará el sistema DUAL para los tomacorrientes.
- f) Las marcas posibles se indican en la lista de materiales de las ETG (item 4.1)
- g) Sobre la tapa de cada tomacorriente se proveerá un cartel, fondo blanco con letras negras, en el que se indicará el número del circuito que alimenta el mismo.

##### 6.1.2.1 - Puestos de trabajo

Se considerará en todos los puestos de trabajo, la provisión montaje y conexión de:

- o 4 (cuatro) tomas con tensión normal por puesto de trabajo.
- o 4 (cuatro) tomas con tensión segurizada por puesto de trabajo.
- o Bastidor para 4 (cuatro) tomas del tipo RJ45 AMP voz y datos (estos últimos no serán provistos).

##### 6.1.3 - Conexión a equipamiento fijo

A los equipos que sean con conexión directa, el conductor alimentador deberá terminar al pie del mismo equipo con una caja y seccionador de corte incorporado del tipo bipolar/tripolar según de alimentación y regulación según consumo.

A los equipos que sean con tablero seccional incorporado, el conductor alimentador deberá ser conectado a bornes de la protección general de dicho tablero existente.

A los equipos que se sean con conexión directa en algún punto del mismo (superior y/o inferior), el conductor alimentador deberá ingresar hasta los bornes de conexión o protección existente en dicho equipo.

De existir diferencias en la presente documentación con respecto a la ubicación del punto de acometida en cada equipo, el Contratista realizara los cambios necesarios de canalizaciones y tendidos (aéreo/bajo piso) sin que ello genere adicional alguno.

ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOICIDAD DEL ESTADO

ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOICIDAD DEL ESTADO

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA:	GR-VO-ET-005-A11
	PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA	
	INSTALACION ELECTRICA	
		Revisión 01
		Fecha: 10/2016
		Página 98 de 148



## 6.2 - Llaves y Sensores.

Estará a cargo del Contratista la provisión y conexión de llaves (teclas) las cuales responderán a lo indicado en las ETG y a las distintas necesidades de accionamientos que exista en cada local, sector y/o área abierta del Edificio Terminal. La cantidad y ubicación será determinada por el Comitente en la etapa del proyecto ejecutivo y consensuada con mismo Comitente y/o IO.

### 6.2.1 - Los sensores de presencia.

En áreas de servicio se deberá prever la utilización de sensores de presencia con las siguientes características técnicas, el dispositivo tendrá 2 salidas de reté:

- a) Relé 1: Para detectar movimientos en función de la luminosidad, por ej., para encender la iluminación. El tiempo de encendido puede ajustarse en el sensor de forma continua entre 10 s y 30 min. El sensor comprobará constantemente la luminosidad de la habitación y, si hay suficiente luz natural, apaga la luz artificial, aunque alguien se encuentre en la habitación. Características constructivas:
  - o Tensión nominal: 230 Vca  $\pm 10\%$ , 50 Hz.
  - o Potencia nominal: máx. 1000 W/VA, 5 A,  $\cos\phi = 1,5$  A,  $\cos\phi = 0,6$
  - o Lámparas incandescentes: 1000 W
  - o 230 V halógenas: 1000 W
  - o Halógenas de bajo voltaje: 500 W con transformador convencional
  - o Carga capacitiva: 5 A, 140  $\mu$ F
  - o Lámparas fluorescentes: 5 A, 140  $\mu$ F; 1000 W, sin compensación; 1000 W, 140  $\mu$ F compensado en paralelo; 2x500 W, conexión dúo.
  - o Balasto electrónico: 5 A, C máx.  $\leq 140$   $\mu$ F
  - o Carga mín.: 10 mA,  $\geq 24$  Vcc
- b) Relé 2: Para detectar movimientos en función de la luminosidad, p. ej., para controlar la ventilación o la calefacción. El tiempo de encendido puede ajustarse de forma continua entre 5 min. y 2 h. Características constructivas:
  - o Relé 2 (uso independiente): Potencia nominal: máx. 1000 W,  $\cos\phi = 1$
  - o Relé 1+2 (uso conjunto): Potencia nominal: máx. 1000 VA,  $\cos\phi = 0,6$  y máx. 750 W halógenas 230 V
  - o Fusible: T5H
  - o Consumo propio:  $< 1$  W
  - o Ángulo de cobertura: 360°
  - o Alcance: un radio de máx. 7 m desde el lugar de montaje (a una altura de montaje de 2,50 m).
  - o Nº de niveles: 6
  - o Nº de zonas: 136 con 544 segmentos de conexión
  - o Sensor de luminosidad: de forma continua entre 10 y 1000 lux aprox. El sensor luminoso no está activo en la posición de test.
  - o Directivas CE: directiva de baja tensión 73/23/CEE y directiva EMV 89/336/CEE.

## 7 - ILUMINACION

Estas especificaciones se refieren a los artefactos, lámparas, equipo auxiliar, elementos de montaje y fijación, etc. que serán montados en las bocas de iluminación y/o sectores detallados en los planos de planta de arquitectura.

Para el armado, montaje y conexión de las luminarias y sus accesorios el Contratista, deberá considerar lo indicado en las ETG y planos.

### 7.1 - Iluminación existente.

Acorde al alcance descrito en el presente documento, toda la iluminación existente del Edificio Terminal será reemplazada. Estará a cargo del Contratista lo siguiente:

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>		
	OBRA: <b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE          LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN.          LÍNEA ROCA          INSTALACION ELECTRICA</b>		<b>GR-VO-ET-005-A11</b>
			<b>Revisión 01</b>
			<b>Fecha: 10/2016</b>
		<b>Página 99 de 148</b>	

- a) Desconectar y desmontar los artefactos existentes. Los mismos serán entregados al Comitente y/o la IO, quienes indicarán en la misma el lugar de guardado de dicho equipamiento.
- a) Demuestra que la canalización existente cumpla las condiciones óptimas de seguridad eléctrica para el recableado de circuitos de iluminación y montaje de nuevo artefacto.
- b) Proveer y montar toda nueva canalización necesaria para la nueva iluminación plantada.
- c) Realizar todos los ajustes y terminaciones necesarias a los efectos de que el lugar de montaje quede en perfectas condiciones.

#### 7.2 - Nueva Iluminación interior y exterior.

Artefactos y lámparas, ambos serán armados, montados y conectados por el Contratista.

En la documentación de Arquitectura y en los planos de cielorraso y conjunto, se encuentra la planilla con los distintos tipos y modelos de artefactos que se deberán instalar.

El Contratista instalará la totalidad de los artefactos y sus lámparas, para ello deberán considerar todos los elementos necesarios, tanto para la fijación de los artefactos como para la protección eléctrica de las luminarias.

El grado de protección mín. para las instalaciones exteriores será IP55

#### 7.3 - Iluminación vigía

Se deberán instalarán circuitos para artefactos designados como iluminación vigía (LV), los cuales su funcionamiento quedara confinado las 24 hs por lo que tendrán un circuito directo desde el tablero eléctrico o bien serán alimentados directamente sin pasar por el efecto correspondiente. El criterio a adoptar es que dicha iluminación me describa un recorrido hasta el lugar de accionamiento de la totalidad de las luminarias.

#### 7.4 - Efectos

- a) En locales cerrados los efectos se encontrarán dentro de los mismos.
  - o En locales de servicios se utilizara sensores de presencia.
  - o En locales de oficinas teclas de accionamiento manual.
- b) En planta abierta, sean oficinas o espacios públicos, los efectos se montarán en cada TS Piso correspondiente, en un cubicle independiente y de acceso directo sin abrir la tapa principal del TS.
- c) La iluminación exterior, de fachada y/o decorativa será comandada mediante sistema BMS y/o desde PLC con control horario, no obstante, en cada tablero seccional correspondiente se montarán llaves M-0-A, en un cubicle independiente y de acceso directo sin abrir la tapa principal del TS. En forma automática actuara por orden de control horario o bien fotocontrol lo que primero actué.

#### 7.5 - Iluminación de súper-emergencia y escape

Todos los equipos y artefactos (luminarias y carteles de salida) serán armados, montados y conectados por el Contratista.

En la documentación de Arquitectura y en los planos de cielorraso y conjunto, se encuentra la planilla con los distintos tipos y modelos de artefactos que se deberán instalar.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para la compra y el almacenamiento de los equipos autónomos, carteles de salida y centrales, en tiempo y forma. Se deberá tener expresamente en cuenta, el tiempo que transcurre desde la compra de dichos aparatos hasta su conexión definitiva; dado que los mismos, requieren de energía eléctrica para mantener su potencia original a flote.

### 8 - TRABAJOS Y EQUIPAMIENTO PARTICULAR

#### 8.1 - Instalación para equipamiento provisto por terceros.

Se debe considerar la provisión y montaje de toda la cañería para alimentación y mando de equipos y tableros eléctricos que serán provistos y conectados por la Contratista correspondiente de cada servicio particular. Dicho trabajo se realizará en coordinación con cada contratista particular a los efectos de que los sistemas e instalaciones funcionen correctamente.

	<b>SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS</b>	
	OBRA: <b>PUESTA EN VALOR INTEGRAL DE LA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN. LÍNEA ROCA INSTALACION ELECTRICA</b>	GR-VO-ET-005-A11
		<b>Revisión 01</b>
		Fecha: 10/2016
		Página 100 de 148

Quedan indicados en los planos, esquemas unifilares y en el presente, las canalizaciones y tendidos eléctricos necesarios para la alimentación de los equipos y tableros eléctricos, a saber:

**8.1.1 - Instalaciones Sanitarias.**

- a) El Contratista deberá considerar la provisión y montaje de toda la cañería y cableado para alimentación (fuerza y comando) para bombas, motores, sensores y automáticos para accionamiento de:
  - o Bombas elevadoras de agua potable.
  - o Bombas Cloacales.
  - o Bombas de Achique trinchera/túnel.
- b) El Contratista realizara solo la alimentación eléctrica a los siguientes tableros eléctricos:
  - o Bombas de Presurización agua potable.
  - o Bombas de Incendio.

A efectos de garantizar la funcionalidad de cada sistema mencionado, la provisión, montaje y conexión tanto de los tableros eléctricos como de las canalizaciones, tendidos de fuerza motriz y comando serán ejecutadas por el instalador sanitaria.

**8.1.2- Instalaciones termomecánica.**

- a) Se debe considerar la provisión y montaje de toda la cañería y cableado para alimentación eléctrica de potencia en cada unidad interior y/o exterior según proyecto termomecánico.
- b) Se debe considerar la provisión y montaje de toda la cañería para comando (termostatos), el cableado de comando de cada equipo estará a cargo del instalador termomecánico.
- c) Estará a cargo del Contratista la provisión y montaje de toda la canalización y cableado para alimentación eléctrica de potencia y comando a cada tablero seccional de ventilación y desde este a cada equipo y/o sensor.

**8.1.2.1 - Conexión a equipamiento.**

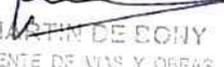
Criterios de conexión a equipamiento termomecánico, salvo indicación en contrario en plano:

- a) Para equipos inferiores a 4 kW de consumo: Al pie de cada equipo termomecánico el Contratista realizara la provisión, montaje y conexión de tomacorriente 2P+T - 220V - 20A.
- b) Para equipos superiores a 4 kW de consumo: Al pie de cada equipo termomecánico el Contratista realizara la provisión, montaje y conexión de una llave de corte (seccionador) pudiendo ser de accionamiento roto-activo o bien montaje tipo DIN pero sin protección contra sobrecarga o cortocircuito. Dicho seccionador será montado y conectado en una caja metálica con grado de protección IP41 para instalación interior, IP52 para instalación exterior bajo cobertizo e IP65 para montaje intemperie. El tamaño de la caja deberá ser tal que los conductores de entrada y salida generen un rulo como así también contemplen el espacio para los conectores de cañería y/o prensa-cable para acometida de conductores.
- c) Para equipos que traigan incorporado en forma interna o externa un tablero de potencia mando y control provisto por el instalador termomecánico, el Contratista realizara la provisión y montaje al pie de dicho tablero del o los conductores de alimentación según destino y potencia indicado en planos de esquema unifilar adjunto.
- d) La canalización y cableado de comando para cada equipo estará a cargo del instalador termomecánico.

**NOTA IMPORTANTE:**

*Si bien estará a cargo del Contratista termomecánico la instalación eléctrica para todo su equipamiento, el Contratista de la presente tendrá la responsabilidad de verificar dicha instalación e informar a la IO con suficiente antelación cualquier anomalía en las distintas etapas de provisión, funcionamiento y/o ensayo. Cabe destaca que estas instalaciones son parte del sistema y funcionamiento de la instalación eléctrica planteada en la presente documentación, por lo que el Contratista deberá asumir en forma mancomunada y*

  
Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

  
Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIAS Y OBRAS  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO