PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

“PROVISIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DE SUBESTACIÓN RECTIFICADORA DE TRACCIÓN DE 13,2 KVCA / 600 VCC SER ELCANO. LÍNEA URQUIZA”

INDICE

Artículo 1. – OBJETO Y ALCANCE DE LA LICITACIÓN 7
Artículo 2. – MEMORIA DESCRIPTIVA 8
Artículo 3. – PLAZO DE OBRA 11
Artículo 4. – VISITA DE RECONOCIMIENTO 12
Artículo 5. – RECEPCIÓN DEFINITIVA, PROVISORIA Y GARANTÍA 12
5.1 RECEPCIÓN PROVISORIA 12
5.2 RECEPCIÓN DEFINITIVA 13
5.3 PERIODO DE GARANTÍA 13
Artículo 6. –ANTECEDENTES DE OBRA, PERSONAL REQUERIDO Y EQUIPAMIENTO 14
6.1 ANTECEDENTES DE OBRA 14
6.2 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN PROPUESTA 15
6.2.1 REPRESENTANTE TÉCNICO 16
6.2.2 JEFE DE PROYECTO 17
6.2.3 JEFE DE OBRA 18
6.2.4 ADJUNTO DE OBRA CIVIL 18
6.2.5 RESPONSABLE DE CALIDAD 19
6.2.6 RESPONSABLE SOCIO AMBIENTAL 20
6.2.7 RESPONSABLE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL 20
6.2.8 SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL 21
Artículo 7. PLANIFICACIÓN E INGENIERIA 21
7.1 OFERTA TÉCNICA: METODOLOGIA Y PLAN DE TRABAJOS. 22
7.2 OFERTA ECONÓMICA- CRONOGRAMA Y CURVA DE INVERSIONES 22
7.3 CONSIDERACIONES GENERALES 23
7.4 FORMA DE LA PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN 23
7.5 FORMA DE CALIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN. 25
7.6 PLAN DE TRABAJOS 26
7.7 INGENIERÍA DE PROYECTO 27
7.8 INGENIERÍA DE DETALLE 27

7.9 DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA Y MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 29
7.9.1 FORMA DE PRESENTACIÓN 29
7.9.2 MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 29
7.9.3 DOSSIER DE CALIDAD 30
7.10 PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 30
7.11 CERTIFICACIÓN. 30
Artículo 8. – GESTIÓN CASS 30
8.1 GESTIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD 31
8.2 GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL 31
8.3 REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE LA OFERTA 31
Artículo 9. TAREAS PRELIMINARES 32
9.1 OBRADOR 33
9.1.1 GENERAL 33
9.1.2 MOVILIZACIÓN DE OBRADOR 35
9.1.3 OPERACIÓN DEL OBRADOR 39
9.1.4 DESMOVILIZACIÓN DEL OBRADOR 40
Artículo 10. CARACTERISTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPAMIENTO DE LA SUBESTACIÓN RECTIFICADORA DE TRACCIÓN 40
10.1 GENERALIDADES 40
10.2 NORMAS DE APLICACIÓN 41
10.3 RESPONSABILIDAD TÉCNICA 42
10.4 HORARIO DE TRABAJO 43
10.5 CONDICIONES GENERALES Y DE SEGURIDAD. 43
10.6 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO 44
10.6.1 ALIMENTACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 47
10.6.2 POTENCIA DE TRACCIÓN 47
10.6.3 INTERRUPTORES DE CORRIENTE CONTINUA 47
10.6.4 PROTECCIONES 48
10.6.5 ENCLAVAMIENTOS DE SEGURIDAD 49
10.6.6 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN. 49
10.6.7 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA 50
10.6.8 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA 51
10.6.9 CONDICIONES AMBIENTALES 52
10.6.10 TRATAMIENTO DE PARTES METÁLICAS FERROSAS 53

10.6.11 INSTALACIÓN DE DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN DE INCENDIO.....54
10.6.12 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA.....54
10.6.13 BASES PARA LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS 54
10.6.14 COTAS Y NIVELES 55
10.7 ENSAYOS DEL EQUIPAMIENTO – CONSIDERACIONES GENERALES 55
10.7.1 ENSAYOS DE EQUIPOS.....55
10.7.2 EQUIPOS DE MEDIA TENSIÓN (13,2 KV)..... 56
10.7.3 EQUIPOS DE TRACCIÓN ELÉCTRICA (600 VCC.) 56
10.7.4 EQUIPOS DE SERVICIOS AUXILIARES 56
10.7.5 PRUEBAS PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO.....57
10.7.6 ENSAYOS DE CABLES.....57
10.8 PROVISIÓN DE MATERIALES 58
10.9 PROVISIÓN, INSTALACIÓN Y CONEXIONADO DEL EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO 59
10.9.1 GENERAL..... 59
10.9.2 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN (13,2 Kv) 60
10.9.3 SISTEMA DE TRACCIÓN ELÉCTRICA..... 80
10.9.4 TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES.....140
10.9.5 SERVICIOS AUXILIARES DE LA SUBESTACIÓN 153
10.9.6 TABLERO DE CONTROL (HMI) E INTEGRACIÓN DE LA SER AL SISTEMA DE TELECOMANDO.....177
10.10 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS INSTALACIONES DE LA SUBESTACIÓN.....190
10.10.1 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 190
10.10.2 SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIO.....193
10.11 PROVISIÓN DE REPUESTOS.....203
10.12 CABLES DE MEDIA TENSIÓN, DE TRACCIÓN DE CORRIENTE CONTINUA, DE SERVICIOS AUXILIARES Y FIBRA ÓPTICA EXTERNOS E INTERNOS DE LA SUBESTACIÓN.....203
10.12.1 BANDEJAS PORTACABLES 207
10.13 PROVISIÓN, MONTAJE Y CONEXIONADO DE ALIMENTADORES EXTERNOS A LA SER. 209
10.13.1 VINCULACIÓN Y MODIFICACIÓN DEL RECORRIDO DE CABLES DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN 13,2kV (ALIMENTADORES 13001-13002-13008 - CENTRO DE POTENCIA N°1) 209
10.13.2 ALIMENTADORES DE SECCIÓN DE TERCER RIEL EN 600 Vcc..... 221
10.13.3 INSTALACIÓN DE RETORNO DE TRACCIÓN 230
10.13.4 MONTAJE DE INTERCONECTORES Y CABLES DE COMANDO PARA PILARES DE CONTROL 233

10.13.5 INTERCONEXION CON RED DE FIBRA OPTICA PARA COMUNICACIÓN.. 234
10.13.6 INTERFERENCIAS DE SERVICIOS VARIOS EN EL PREDIO DE LA SUBESTACIÓN. 236
10.14 MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECIFICAS 236
10.15 DESARMADO, TRASLADO Y TRATAMIENTO DE LAS INSTALACIONES REEMPLAZADAS 238
10.16 OBRA CIVIL 239
10.16.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 239
10.16.2 DOCUMENTACIÓN DE OBRA 242
10.16.3 MOVIMIENTO DE SUELOS. 245
10.16.4 ESTRUCTURAS 247
10.16.5 CUBIERTAS 249
10.16.6 MAMPOSTERÍAS 251
10.16.7 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS 253
10.16.8 PISOS, CONTRAPISOS Y CARPETAS 257
10.16.9 CIELORRASOS 260
10.16.10 CARPINTERIAS 261
10.16.11 CERRAMIENTOS METÁLICOS, HERRERIAS 262
10.16.12 INSTALACIÓN SANITARIA 266
10.16.13 VENTILACIÓN 267
10.16.14 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 268
10.16.15 CERTIFICACIÓN OBRA CIVIL 283
10.17 ENSAYOS DE PUESTA EN MARCHA 283
10.17.1 ENSAYOS 283
10.17.2 MARCHA EN VACÍO 283
10.17.3 PUESTA EN SERVICIO NORMAL 284
10.17.4 MEDICIÓN DE CAMPO ELECTROMAGNETICO 285
10.18 CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE OPERADORA FERROVIARIA 286
10.19 PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS 286
Artículo 11. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD, AMBIENTAL, SOCIAL Y DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL 311
11.1 GLOSARIO 311
11.2 ESPECIALISTAS 312
11.3 GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD 315
11.3.1 AL INICIO 315
11.3.2 DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA 323
11.3.3 CIERRE 326
11.3.4 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN 327

11.4 GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL....327
11.4.1 AL INICIO....327
11.4.2 DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA....337
11.4.3 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN....337
11.5 GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL....339
11.5.1 AL INICIO....339
11.5.2 DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA....341
11.5.3 CIERRE....354
ANTECEDENTES DE GESTIÓN AMBIENTAL....355
CARTA COMPROMISO AMBIENTE....356
ANEXO I – PLANILLA DE COTIZACIÓN....358
ANEXO II – ANÁLISIS DE PRECIOS....359
ANEXO III CONOGRAMA FINANCIERO Y CURVA DE INVERSIÓN....360
ANEXO III – PLANOS....361

Artículo 1. – OBJETO Y ALCANCE DE LA LICITACIÓN

El presente llamado a Licitación tiene por objeto establecer las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares para la ejecución de la obra de la "Provisión, montaje y puesta en servicio de Subestación Rectificadora de Tracción de 13,2 kVca / 600 Vcc. SER Elcano". Obra que se regirá por las presentes por el presente Pliego Técnico en forma complementaria al Manual de Compras y Contrataciones de ADIF, al pliego de Bases y Condiciones Generales para la Licitación, al Pliego de Condiciones Particulares y demás documentos que integren la documentación licitatoria.

La subestación actual se encuentra operativa y ubicada en la calle Céspedes 3928, próxima a su intersección con la calle Fraga, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Su emplazamiento en un área residencial, alejada de las instalaciones ferroviarias, dificulta el acceso del personal responsable de la operación y mantenimiento de los equipos y redes eléctricas. Asimismo, los equipos instalados presentan una antigüedad superior a 45 años, encontrándose próximos al final de su vida útil.

La nueva Subestación Rectificadora (SER) reemplazará a la existente y se integrará al sistema de alimentación eléctrica de tracción del Ferrocarril Urquiza en 600 Vcc, repotenciándolo. Su función principal será suministrar energía al tercer riel conductor en la playa ferroviaria de la estación terminal Federico Lacroze.

En el plano 00-GU-EC-EL-PL-002 se presenta la ubicación prevista para la construcción de la nueva Subestación.

SUBESTACION	UBICACIÓN	PROGRESIVA	CANTIDAD DE GRUPOS Y POTENCIA (kW)
ELCANO	Av. Triunvirato Calles: Intersección calle Zabala	Km. 0+350	2 x 2000

La subestación actual será desafectada del servicio, y sus equipos, materiales y componentes serán desmontados y puestos a disposición de ADIF S.A.

Estas instalaciones se integrarán en un sistema de tracción electrificado de 600 V en corriente continua para ferrocarriles suburbanos de transporte masivo de personas. Las tensiones nominales, máximas y mínimas se encuentran definidas en las normas IEC 60850 y EN 50163, que se aplicarán en el presente proyecto:

Tensión Nominal (cc) Un (V):	600
Tensión permanente mínima Umin.1 (V):	400
Tensión permanente máxima Umax.1 (V):	720
Tensión no permanente máxima Umax.2 (V):	800

En la Planilla de Cotización, adjunta al presente Pliego, quedan listadas las tareas de obra a ejecutar, las cuales determinan el alcance de las obras a ejecutar por el Sistema de Contratación: sistema mixto.

Artículo 2. – **MEMORIA DESCRIPTIVA**

El presente llamado a licitación contempla la contratación total para la provisión de todos los materiales, los elementos y los equipos para la ejecución de la obra, los ensayos y la puesta a punto de los diferentes componentes del sistema, con suministro de la mano de obra, de las herramientas, los equipos y el herramental especial a utilizar en la obra, con el objetivo de:

- Elaboración del proyecto (Ingeniería Básica y de Detalle) para la ejecución de la obra, con los cálculos detallados de las condiciones mecánicas y eléctricas del sistema.
- Confección de los planos generales, complementarios, parciales y de detalle

de los componentes y de su montaje.

- Presentación de las normas a que se ajustarán los ensayos y las verificaciones para la aceptación de los distintos elementos, materiales y equipos, y para las pruebas que posibiliten la puesta en servicio. En caso de normas extranjeras, se deberá aportar el texto original y su traducción al castellano.
- Replanteo de acuerdo con los planos de proyecto.
- Cálculo de las bases y las estructuras de hormigón.
- Provisión y montaje del equipamiento.
- Provisión de repuestos varios.
- Inspecciones, ensayos y puesta en servicio de la instalación y de sus equipos, los que deberán entregarse en perfecto estado de operación.
- Elaboración de planos conforme a obra.
- Ejecución de las tareas de mantenimiento durante el período de garantía.

El alcance de las prestaciones será el siguiente:

- Construcción de la nueva SER Elcano, de 2x2000kW de potencia, incluyendo la provisión de todos los equipos y materiales necesarios para su puesta en servicio, las interconexiones con las instalaciones existentes y la ejecución de los replanteos y servicios de instalación necesarios para que cumpla con sus fines y objetos.
- Obra Civil. Incluye el dimensionamiento de las bases de equipos y estructuras de hormigón considerando las interferencias existentes en el predio correspondientes a la red de señalamiento y telecomunicaciones.
- Sector de alimentación en media tensión 13,2 kV, 50 Hz (celdas metálicas aislación en aire, interruptores, protecciones, mediciones, señalizaciones, etc.).
- Sector de tracción eléctrica 600 Vcc conformado por el grupo transformador

- rectificador, banco de tracción con interruptores unipolares ultrarrápidos de cc, seccionadores, protecciones asociadas y pilares de control motorizados instalados en zona de vía.
- Sector de servicios auxiliares de ca (transformador de distribución, tablero de baja tensión 3x380/220 V, toma en baja tensión de la Compañía de Distribución).
- Sector de servicios auxiliares de corriente continua (batería, cargador, tablero de distribución).
- Cables de media tensión (13,2 kV. - 50 Hz), para la interconexión entre los equipos dentro de la subestación.
- Intersección, tendido, empalme y acometida de los alimentadores de 13,2 kV N.º 13001 y 13002 provenientes de las Cámaras de Edenor hacia la nueva SER Elcano.
- Intersección, tendido, empalme y acometida del cable de salida de 13,2 kV N.º 13008 hacia SER Arata.
- Intersección, tendido, empalme y acometida del cable de salida de 13,2 kV, alimentador de transformador de SAUX denominado “Centro de Potencia N°1”.
- Alimentadores de 600 Vcc (positivos y negativos) desde el banco de tracción de la nueva SER Elcano hasta los puntos de conexión del sistema de tercer riel conductor y vías de las secciones correspondientes.
- Telecontrol: cableado interno hasta la bornera frontera del tablero de interfase.
- Integración de la nueva subestación al Sistema de Telecontrol existente, incorporando un nuevo panel de control operado desde el Centro de Control Lynch e interconexión con el anillo de fibra óptica del sistema de comunicaciones.

- Instalación eléctrica de Iluminación normal, de emergencia y Fuerza Motriz de la Subestación.
- Sistema de detección, alarma y extinción de incendio.
- Ensayos eléctricos, puesta en servicio y verificación de marcha en servicio.
- Cursos de capacitación.
- Provisión de Repuestos requeridos.
- Mantenimiento durante el período de garantía.
- Desmontaje, puesta a disposición y traslado de equipos y materiales de la actual SER Elcano hasta el lugar designado por ADIF SA.

La documentación técnica aquí presentada tiene carácter de proyecto licitatorio y define el alcance de las cotizaciones y de los trabajos a efectuarse, siendo de exclusiva responsabilidad del Contratista la confección de la Ingeniería Ejecutiva. Queda, por lo tanto, totalmente aclarado que el detalle aquí suministrado tiene por objeto facilitar la lectura e interpretación de este, a los efectos de la 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.

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.

Artículo 3. **– PLAZO DE OBRA**

El plazo de la obra es de **540 (quinientos cuarenta) días corridos.**

Artículo 4. – VISITA DE RECONOCIMIENTO

Los Oferentes deberán realizar la visita a Obra, para lo cual se informará mediante circular aclaratoria consignado lugar, fecha y horario de encuentro. La misma será conducida por personal perteneciente a ADIF, a los efectos de dar respuesta a las consultas que pudieren surgir respecto de la interpretación de los Pliegos licitatorios o bien en lo que respecta a las particularidades relacionadas con la ejecución de las obras en los predios ferroviarios.

La acreditación será brindada por el representante de ADIF en la visita y deberá ser rubricada por el concurrente a la misma, así como por el Representante Técnico de la Empresa cuando se agregue a la oferta correspondiente.

El certificado de visita a obra es de carácter obligatorio.

Artículo 5. – RECEPCIÓN DEFINITIVA, PROVISORIA Y GARANTÍA

PAUTAS ADMINISTRATIVAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y CIERRE DEL CONTRATO.

5.1 RECEPCIÓN PROVISORIA

La Recepción Provisoria no se efectuará hasta tanto esté completamente terminada la obra, los materiales recuperados almacenados y los residuos dispuestos de conformidad a lo establecido en la documentación licitatoria y el Plan de Gestión Ambiental.

Antes de la Recepción Provisoria, el Contratista deberá realizar el relevamiento final y la entrega de la documentación Conforme a Obra.

En caso de que alguna de las comprobaciones efectuadas se encuentre fuera de la tolerancia admitida, no se realizará la Recepción Provisoria solicitada, dejando

constancia en el Acta correspondiente, de los motivos de tal determinación.

El Contratista deberá efectuar todas las correcciones indispensables antes de solicitar una nueva Recepción Provisoria, estando la Inspección facultada para realizar, en este segundo pedido de recepción, todas las comprobaciones que resulten necesarias.

Si nuevamente se comprueban defectos, no se concretará la recepción, quedando constancia en el Acta. La Inspección podrá entonces disponer las medidas necesarias para regularizar las obras motivo del rechazo, quedando a cargo del Contratista todos los gastos que ello demande.

5.2 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Cuando se solicite la Recepción Definitiva, la Inspección de Obra, juntamente con el Contratista, procederán a efectuar todas las verificaciones indispensables para asegurar que los trabajos puedan ser recibidos definitivamente.

Para la Recepción Definitiva, que se extenderá una vez finalizado el período de garantía, valen todas las condiciones y normas establecidas para la Recepción Provisoria.

El personal y los elementos de medición y verificación necesarios para efectuar las comprobaciones serán provistos sin cargo por el Contratista, tanto para la Recepción Provisoria como para la Definitiva.

Si las verificaciones son correctas se procederá a labrar el Acta de Recepción Definitiva, que será firmada por ambas partes. En caso contrario, se obrará en la misma forma que lo dispuesto para la Recepción Provisoria.

5.3 PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía será de DOCE (12) meses desde la Recepción Provisoria de

obra hasta la Recepción Definitiva. El Contratista deberá contemplar en su oferta que a partir de la puesta en servicio de la infraestructura deberá asistir en un lapso no mayor a dos horas ante un reporte de falla o anomalía. Esta notificación será realizada por el Comitente o el operador ferroviario a un número de teléfono designado por el Contratista al cual podrán comunicarse las 24 hs. del día los 365 días del año. Una vez detectado el problema, el Contratista deberá solucionarlo a la brevedad a los fines de dejar operativo los sistemas o la infraestructura afectada. Luego deberá remitir un informe a la Inspección de Obra detallando los motivos que dieron origen a tales eventos y especificando cuales fueron los trabajos realizados, equipos o materiales reemplazados. Esta metodología permanecerá vigente durante todo el periodo de garantía establecido.

Artículo 6. **–ANTECEDENTES DE OBRA, PERSONAL REQUERIDO Y EQUIPAMIENTO**

6.1 ANTECEDENTES DE OBRA

Se exige al menos dos (2) obras electromecánicas ejecutada en los últimos QUINCE (15) años de Naturaleza y Magnitud similar a la licitada. La documentación y las constancias fehacientes que deberá aportar el oferente resultará en forma indubitable de lo siguiente:

- Identificación de la obra, el lugar de emplazamiento y Comitente.

- Fecha de inicio de los trabajos.

- Fecha de Recepción Provisoria y la fecha de Recepción Definitiva.

- La participación que le correspondiera en la ejecución (Porcentaje, subcontrato, etc.)

- Memoria clara y concreta de las características técnicas salientes de la obra que permitan encuadrar su naturaleza y complejidad en los términos de lo exigido por la presente Licitación. Será valorará la experiencia en el montaje y conexionado de equipos de tracción eléctrica en corriente continua.

- El monto actualizado de la obra. En caso de empresas extranjeras, para validar los antecedentes deberán acompañar la información con carta de la casa matriz del país de origen.

6.2 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN PROPUESTA

El Contratista deberá estar representado en la Obra permanentemente hasta la finalización total de sus obligaciones contractuales, por profesionales con incumbencia al tipo de obra a ejecutarse, inscriptos en los Consejos Profesionales correspondientes.

El personal dependiente del Contratista no tendrá vínculo alguno con el Comitente. El Contratista será responsable de encuadrar el personal dentro de la actividad correspondiente de conformidad a la normativa aplicable en materia laboral, declarando que los empleados que contrate para la ejecución de la obra serán dependientes del Contratista y no tendrán relación de dependencia alguna con ADIF.

El personal del Contratista deberá ser idóneo y suficiente en cantidad para los trabajos a ejecutar, y la Inspección de Obra podrá solicitar el reemplazo de cualquier empleado del Contratista que considere incompetente, o su asignación a otra tarea. Asimismo, la Inspección de Obra podrá solicitar la desvinculación, a costa del Contratista, de todo empleado del Contratista o sus Subcontratistas que faltare al orden, y la ampliación del plantel de personal cuando éste resultare insuficiente de acuerdo con el ritmo de avance de los trabajos

Si se realiza un cambio en la estructura organizacional respecto al presentado en la oferta, deberá ser aprobado por la Inspección de Obra. Los nuevos profesionales que se incorporen al proyecto deberán cumplir con las incumbencias y requisitos mínimos exigidos en este pliego.

6.2.1 REPRESENTANTE TÉCNICO- A PRESENTAR EN LA OFERTA

Será el responsable de avalar al Contratista en todos los aspectos técnicos, relacionados con las Obras contratadas, así como refrendar todos los certificados de obra. Deberá ser profesional de la Ingeniería Eléctrica o Electromecánica. Será también, el responsable del cumplimiento de todas las normas, reglamentaciones, y legislación de todo tipo (nacionales, provinciales y municipales) que sean aplicables a la Obra, y de toda situación emergente de la misma estén o no expresamente indicadas en el Pliego.

Asimismo, deberá contar con una experiencia mínima de:

- DIEZ (10) años en la profesión en obras de similar naturaleza a la obra objeto de la presente.
- CINCO (5) obras de Naturaleza, Volumen y Complejidad similar a la licitada, valorándose obras de construcción de subestaciones eléctricas para tracción ferroviaria.

El Representante Técnico deberá tener presencia permanente en la obra durante la ejecución de los trabajos y sólo podrá ser sustituido previa conformidad de la Inspección y la oportunidad del reemplazo.

Se deberá presentar en la oferta la siguiente documentación:

- Declaración jurada de aceptación del cargo a desempeñar en el proyecto.
- Título.

- Curriculum vitae detallando experiencia mayor o igual a 10 años.
- Constancia de inscripción en el consejo profesional correspondiente

6.2.2 JEFE DE PROYECTO- A PRESENTAR EN LA OFERTA

Será el responsable de coordinar y dirigir las distintas especialidades técnicas que componen la Documentación Ejecutiva de las Obras contratadas, suministrando en tiempo y forma de los entregables de ingeniería, la integración de la documentación de proveedores y el cumplimiento de los plazos establecidos en el cronograma del proyecto. Asimismo, deberá asegurar la coherencia técnica integral del proyecto, evitando interferencias entre disciplinas y garantizando la calidad de la documentación técnica emitida.

El profesional deberá ser Ingeniero, preferentemente Ingeniero Eléctrico o Electromecánico, debiendo acreditar probada experiencia en la gestión de proyectos multidisciplinarios de carácter eléctrico.

Deberá contar con una experiencia mínima de:

Ocho (8) años en la profesión, en proyectos de ingeniería de naturaleza similar a la obra objeto de la licitación.

Participación en al menos tres (3) obras de naturaleza, volumen y complejidad comparables a la presente, valorándose antecedentes en proyectos de subestaciones eléctricas para tracción ferroviaria y/o proyectos de infraestructura ferroviaria.

Se deberá presentar en la oferta la siguiente documentación:

Título.

Currículum vitae que acredite la experiencia requerida.

Constancia de inscripción en el consejo profesional correspondiente.

6.2.3 JEFE DE OBRA- A PREENTAR EN LA OFERTA

Deberá tener presencia permanente en la obra durante la ejecución de los trabajos y a requerimiento de la inspección durante el período de garantía. El mismo deberá atender todas las indicaciones que les sean impartidas por la Inspección de Obra, recibir Órdenes de Servicio y tomar conocimiento de ellas; emitir Notas de Pedido del Contratista; suscribir Actas; llevar al día y en obra toda la documentación correspondiente, la cual estará a disposición de la Inspección de Obra.

El profesional deberá ser Ingeniero Eléctrico o Electromecánico y contar con una experiencia mínima de:

- CINCO (5) años en la profesión, en obras de naturaleza similar a la que se licita; y
- Participación en DOS (2) obras de naturaleza, volumen y complejidad comparables a la presente, considerando trabajos de montaje de equipamiento electromecánico en subestaciones eléctricas de tracción ferroviaria.

Será responsable de todos los aspectos de ejecución conforme a los Planos “Aprobados para Construcción” y el desarrollo de las actividades conforme a las reglas del buen arte. Deberá tomar todas las medidas necesarias para la seguridad y protección de personas y bienes propios y de terceros.

Se deberá presentar en la oferta la siguiente documentación:

- Título.
- Inscripción en el consejo profesional de jurisdicción nacional/provincial.
- Curriculum vitae que acredite la experiencia.

6.2.4 ADJUNTO DE OBRA CIVIL

El adjunto de Obra designado deberá ser profesional en Ingeniería Civil o Arquitectura y contar con la siguiente experiencia mínima:

- CINCO (5) años en el ejercicio de la profesión.
- DOS (2) años desempeñándose como jefe de Obra en proyectos con características técnicas y magnitud similares a la presente obra.

El mismo deberá atender todas las indicaciones que les sean impartidas por la Inspección de Obra llevar al día y asegurar en obra toda la documentación ejecutiva necesaria en función de los trabajos previstos, la cual estará a disposición de la Inspección de Obra cuando ésta así lo solicite. Tendrá dedicación total en el lugar de obra civil durante el período de ejecución de la misma.

Se deberá presentar en la oferta la siguiente documentación:

- Título.
- Inscripción en el consejo profesional de jurisdicción nacional/provincial.
- Curriculum vitae que acredite la experiencia.

6.2.5 RESPONSABLE DE CALIDAD- A PRESENTAR EN LA OFERTA

El Contratista deberá garantizar la presencia permanente de Un (1) Responsable de Calidad en la obra. Dicho profesional debe poseer título universitario y acreditar una experiencia demostrable de, al menos, cuatro (4) años en control de calidad en obras símil de naturaleza técnica a la presente, así como un mínimo de un (1) año en gestión de calidad en proyectos de características similares. Se requiere asegurar la presencia permanente de este profesional en la obra por un mínimo de ocho (8) horas diarias durante el transcurso de la ejecución. Durante el período de garantía, deberá mantener una disponibilidad parcial para atender los requerimientos que surjan. La presentación de este profesional se hará con la documentación de la oferta.

Deberá ser presentada la siguiente documentación:

- Copia del título universitario.

- Currículum vitae actualizado, incluyendo detalle de antecedentes que acrediten el cumplimiento de los requisitos mencionados.
- Declaración jurada de aceptación del cargo, firmada por el profesional propuesto.

6.2.6 RESPONSABLE SOCIO AMBIENTAL

Deberá poseer título universitario con incumbencias en la gestión ambiental y social o mérito equivalente. Se requerirá experiencia comprobable de al menos 2 años en obras de características similares a este proyecto. En caso de ser necesario, deberá contar con habilitación del organismo jurisdiccional competente. Deberá cumplir mínimamente 16 Hs de presencia semanal en Obra.

La documentación deberá presentarse con la Firma de Contrato.

6.2.7 RESPONSABLE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Deberá contar con título universitario conforme a las especificaciones del Decreto 911/96 Artículo 16°, y acreditar matrícula habilitante en el Consejo o Colegio Profesional correspondiente a la jurisdicción del proyecto. Se requerirá experiencia comprobable mínima de 4 años en obras de similares características.

La dedicación mínima semanal deberá ajustarse a lo siguiente:

N° de operarios en obra	Horas mínimas semanales
1 a 15	5 a 10 horas
16 a 50	10 a 15 horas

51 a 100	15 a 20 horas
Más de 100	Tiempo completo

ADIF podrá requerir una mayor dedicación temporal durante etapas críticas, notificadas con la debida antelación por la inspección de obra.

La documentación deberá presentarse en la Firma de Contrato.

6.2.8 SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Deberá acreditar título habilitante como Técnico en Higiene y Seguridad (o equivalente reconocido por autoridad competente), matrícula profesional vigente y experiencia comprobable mínima de 2 años en obras de similares características.

El Contratista deberá garantizar una dotación mínima de un (1) Supervisor de SSO cada 50 trabajadores o fracción, ajustándose según los riesgos presentes, cantidad de frentes y distancias entre sectores.

En caso de que se realicen actividades en turnos rotativos o jornadas extendidas, la dotación mínima deberá mantenerse para cada turno de trabajo, asegurando la presencia de al menos un Supervisor SSO por turno. La Inspección podrá requerir supervisores adicionales en función de las condiciones particulares del proyecto (alto nivel de riesgo, frentes de trabajo simultáneos, trabajos nocturnos, etc.).

La documentación deberá presentarse en la Firma de Contrato.

Artículo 7. **PLANIFICACIÓN E INGENIERIA**

7.1 OFERTA TÉCNICA: METODOLOGIA Y PLAN DE TRABAJOS.

El Oferente deberá entregar una memoria descriptiva de los trabajos a realizar, donde especifique el plazo de obra, lugar de instalación de obradores, alcance de las tareas, ventanas de trabajo, metodología, equipos, mano de obra, materiales y demás recursos a utilizar para el desarrollo de la obra.

Asimismo, deberá presentar el plan de trabajos de acuerdo con la metodologia propuesta y los plazos previstos. Dentro del mismo deberá indicar los frentes de obra a implementar, indicando el ritmo de avance.

7.2 OFERTA ECONÓMICA- CRONOGRAMA Y CURVA DE INVERSIONES

El Oferente deberá presentar junto a la Oferta Económica, el Cronograma y la Curva de Inversión, donde indique para cada ítem, el monto total del ítem, el porcentaje de incidencia en el precio total y el avance de certificación, porcentual y monetario, mes a mes en el plazo total de la obra,

A tal efecto en Anexo III, se adjunta modelo de Cronograma Financiero y Curva a respetar.

El Cronograma de Inversiones deberá ser congruente y respetar lo planteado en el Plan de Trabajos.

Asimismo se deberán presentar junto con la documentación de la oferta económica los archivos editables de la Planilla de Cotización y del Cronograma y Curva de Inversión

7.3 CONSIDERACIONES GENERALES

El Contratista deberá elaborar la documentación técnica completa y definitiva, necesaria para la correcta realización y verificación de las instalaciones en todas sus etapas y detalles.

El proyecto de obra civil deberá realizarlo de acuerdo con el equipamiento eléctrico detallado en la presente documentación, ajustándose a lo especificado en la "Obra Civil". La aprobación de la ingeniería básica y la de detalle en cualquiera de sus etapas será el paso previo para el inicio de los trabajos de obra.

La presentación de la ingeniería básica y de detalle y su aprobación por parte del Contratante, no implica la transferencia de responsabilidad a éste, permaneciendo el Contratista como único y total responsable del mismo. Con la presentación del proyecto se adjuntarán las normas de ensayo y las verificaciones.

Con la presentación de la ingeniería de detalle se adjuntarán los protocolos de ensayo de tipo del equipamiento eléctrico a que corresponda. Estos protocolos responderán a un equipamiento igual o de superior prestación al solicitado y deberán ser de reciente data y realizados en laboratorios reconocidos.

7.4 FORMA DE LA PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Toda la documentación se deberá presentar según lo dispuesto en las normas IRAM, en particular la serie 4500. Todos los planos deberán estar plegados según norma y entregados en carpetas con ganchos de dos agujeros.

El rótulo deberá estar conforme a lo indicado en la norma IRAM 4508. Sin embargo, la aprobación final del mismo será efectuada por la Inspección de Obra.

El formato de codificación de los documentos estilos, trazos y el procedimiento para la confección de la documentación ejecutiva deberán ser definidos juntamente con ADIF y aprobados antes de la primera entrega.

Los documentos que se presenten para consulta previos a la primera emisión de aprobación deberán presentar letras en cada revisión, por ejemplo Rev. A, Rev. B, etc.

Los que se emitan por primera vez requiriendo la aprobación deberán iniciar el proceso de revisión con el número cero, es decir: Rev. 0. Si se debe seguir realizando revisiones en el mismo documento, se deberá continuar con Rev. 1, Rev. 2, etc.

Se deberá adjuntar con cada revisión un informe de los cambios realizados respecto a la versión anterior.

La documentación presentada deberá estar firmada por el profesional responsable en todas las hojas, juntamente con el representante técnico (en ambos casos con sello según lo indicado).

La documentación para aprobación en las entregas parciales deberá entregarse con una copia en papel y una en digital. Si bien se permiten entregas parciales, se deberá entregar al finalizar las tareas una copia del trabajo completo y el correspondiente soporte digital.

Toda la documentación deberá entregarse también en formato digital con los correspondientes archivos editables (Word, Excel, AutoCAD, Civil 3D, etc.) y en .pdf.

La aprobación que efectúe la Inspección de Obra a los documentos presentados por el Contratista no relevará a éste de sus obligaciones con respecto de las condiciones y especificaciones del contrato, ni lo exculpará de una eventual falta de veracidad de los documentos ni tampoco lo eximirá de sus garantías contractuales.

Todas las dimensiones escritas o acotadas en los planos se considerarán correctas, aunque las dimensiones a escala que se efectúen arrojen otros valores. Todo plano de implantación y toda planta de conjunto deberán incluir cotas de referencia y de relación adecuadas, con respecto del sistema de coordenadas de las OBRAS establecido por la Inspección de Obra.

Todas las inscripciones serán enteramente en castellano. Todas las unidades y dimensiones se expresarán en el Sistema Métrico Legal Argentino (Ley 19511). Los planos deberán ser trazados en escalas apropiadas, claramente señaladas.

Todos los planos llevarán notas o referencias que señalen adecuadamente su relación con otros planos relativos a un mismo rubro, ítem o subconjunto.

7.5 FORMA DE CALIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN.

Los documentos deberán ser entregados de acuerdo con el cronograma aprobado y serán calificados de la siguiente forma:

- Rechazado: será la documentación que sea incorrecta conceptualmente o no alcance un nivel mínimo para su evaluación.
- Devuelta para su corrección: será la documentación que en general sea correcta, pero presenta errores conceptuales o que pudieran afectar al proyecto.
- Devuelta con observaciones: será la documentación que conceptualmente esté correcta, presentando solamente errores de forma.
- Sin Objeción – Apto para construir: será la documentación que no sea pasible de modificaciones y esté correcta en un todo.

En todos los casos deberá estar refrendado con la firma del Representante Técnico y los especialistas correspondientes. Ante la falta de las mismas se considerará Rechazada la documentación.

7.6 PLAN DE TRABAJOS

El Contratista deberá presentar un plan de trabajo (Diagrama de Gantt) detallado la ejecución de las tareas adecuadamente. En el mismo deberá especificar con detalle semanal el avance de cada una de las tareas incluyendo el desarrollo de la ingeniería, la provisión de materiales, la movilización de equipos, la ejecución de cada tarea incluyendo los ensayos de puesta en marcha indicando claramente la asignación de recursos, principalmente de mano de obra para cada una de las tareas.

El Plan de Trabajos deberá ser presentado por el Contratista en formato digital, respetando los lineamientos y condiciones de borde expresados en el presente apartado y presentando detalle de rubros y sus ítems, los cuales a su vez deberán estar desglosados en sus tareas más críticas. El mismo deberá ser aprobado por la Inspección de Obra.

El Plan de trabajos deberá detallar y discriminar los recursos asociados para el cumplimiento de este en cada una de las tareas en los plazos programados. Además, se deberá presentar la curva de inversión y certificación consistente con el plan de trabajo presentado.

El Contratista como responsable de la confección y ejecución del Plan de Trabajos definitivo, deberá describir las tareas a realizar, mediante memorias técnicas y esquemas.

Para los cortes, ocupaciones de vía y puestas en servicio del equipamiento de la SER, deberá realizar el cronograma particular de estas tareas, describiendo trabajos,

tiempos por tarea y recursos de modo que las perturbaciones en la normal operación en servicio ferroviario sean mínimas. En los casos que necesite ejecutar cortes de energía eléctrica para tracción, solicitará la correspondiente autorización a la Inspección de Obra, con una anticipación de 72 hs., y ésta determinará las condiciones a las que se deberá ajustar.

7.7 INGENIERÍA DE PROYECTO

La ingeniería de proyecto comprenderá, como mínimo:

- Memoria técnica de los trabajos a ejecutar
- Esquema unifilar general de la subestación
- Esquemas unifilares por nivel de tensión
- Esquemas funcionales y trifilares
- Esquemas topográficos de distribución de elementos en los tableros
- Planos de equipos
- Lay out de la subestación, con ubicación de equipos y canalizaciones
- Especificaciones y características técnicas de cada uno de los equipos a suministrar instalar. Folletos
- Normas constructivas y de ensayo
- Memoria de cálculo de cortocircuito
- Memoria de cálculo cargador y baterías
- Memoria de cálculo balance de cargas
- Memoria de cálculo de la obra civil
- Memoria técnica y de cálculo de la instalación contra incendios
- Informe de replanteos en campo.

7.8 INGENIERÍA DE DETALLE

La ingeniería de detalle comprenderá, como mínimo:

- Planilla de cableado y esquemas de disposición de elementos en las celdas y tableros
- Esquemas de borneras
- Planos de detalles de montaje
- Plano de la malla de puesta a tierra y detalles
- Plano de descargas atmosféricas y detalles
- Recorrido de cables de 20 kV para su interconexión a la red existente
- Detalles de instalación cables de 20 kV
- Recorrido de cables de corriente continua para su interconexión con 3° riel y vías
- Detalles de instalación cables de corriente continua
- Lista de equipos
- Ensayos de tipo del equipamiento electromecánico adquirido.
- Lista de cables de fuerza y control
- Lista de materiales
- Listado de señales para el sistema de telecontrol
- Memoria de cálculo de puesta a tierra.
- Memoria de cálculo descargas atmosféricas
- Memoria de cálculo de cables,
- Memoria de cálculo de iluminación interior de cada uno de los locales de la SER
- Memoria de cálculo selectividad de protecciones
- Instalación de iluminación y tomacorrientes del edificio
- Instalación del sistema de incendio
- Planos de detalle de la obra civil
- Planilla de locales
- Planos del sistema de ventilación.

7.9 DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA Y MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los planos serán presentados por el Contratista en la medida que el progreso de los trabajos lo permita, en una secuencia que será acordada con el Comitente, de manera de posibilitar la certeza que los documentos sean un fiel reflejo de la obra construida. Los planos conforme a obra serán claramente rotulados como tales y las carátulas y normas de dibujo y representación serán homogéneas con el resto de los planos de la Ingeniería de Detalle. Se deberá incluir además la fecha de confección del plano conforme a obra y fecha de relevamiento e identificación de partes significativas que representen desviaciones de las versiones originales.

Finalizada la obra el Contratista entregará al Comitente todos los manuales de operación y mantenimiento, los protocolos de ensayo de equipos y cables junto a certificados de calibración de los equipos y los juegos de planos completos de la obra, lo cual deberá efectuarse de forma previa a la Recepción Provisoria.

7.9.1 FORMA DE PRESENTACIÓN

Toda la documentación citada anteriormente deberá entregarse en idioma castellano, en un dispositivo de almacenamiento digital tipo pendrive y en dos copias impresas con el sello “Conforme a Obra”.

Los documentos digitales deberán presentarse en formato editable en sus programas de origen y, adicionalmente, en versión PDF con firma digital en cada una de sus hojas.

7.9.2 MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El Contratista deberá recopilar en forma de Manual toda la información necesaria para que el personal encargado de la operación y mantenimiento pueda realizar sus tareas con la capacidad y eficacia que amerita el buen funcionamiento de las

instalaciones. La presentación del manual deberá contener como mínimo; carátula, índice, descripción de equipo o instalación, esquemas y planos conforme a obra, copia de informe de ensayos, instrucciones para la operación, instrucciones para mantenimiento preventivo de los equipos, catálogos técnicos, etc.

7.9.3 DOSSIER DE CALIDAD

El contratista deberá entregar el Dossier de Calidad de la obra, con toda la documentación y registros de control asociados al Plan de Calidad, éste deberá estar disponible a la inspección en el transcurso de la ejecución, y se entregará en formato digital a ADIF previo a la recepción provisoria.

7.10 PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

El Oferente complementará en las Planillas de Datos Garantizados que se adjuntan; los valores allí solicitados, de resultar adjudicatario, serán exigidos en la provisión, no admitiéndose alteraciones bajo causa alguna.

En caso de que para un mismo equipo o material el oferente presente más de una Planilla de Datos Garantizados, de diferentes orígenes o fabricantes, el Comitente decidirá cuál de ellos debe proveerse

7.11 CERTIFICACIÓN.

Respecto a los ´ítems Ingeniería de Proyecto y de Detalle, en ambos casos se certificará contra la documentación presentada aprobada previamente por el contratante.

La documentación Conforme a Obra y los Manuales de Operación y Mantenimiento formarán parte del ítem Documentación Conforme a Obra.

Artículo 8. – GESTIÓN CASS

8.1 GESTIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD

El Contratista deberá dar cumplimiento a la gestión y control de calidad descriptos en los Artículos 6 y 11 -. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD, AMBIENTAL Y SOCIAL Y SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

Dentro de los TREINTA (30) días corridos posteriores al Inicio del Contrato, el Contratista deberá presentar el Plan de Calidad (PC).

Las condiciones de certificación se encuentran especificadas en el Artículo 11.3.4- MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN.

8.2 GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

El Contratista deberá dar cumplimiento a los requisitos de gestión ambiental y social descriptos en los Artículos 6 y 11 -. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD, AMBIENTAL Y SOCIAL Y SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

Dentro de los TREINTA (30) días corridos posteriores al Inicio del Contrato, el Contratista deberá presentar la documentación detallada en el Artículo 11.4.1.- INICIO – A. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR.

Las condiciones de certificación se encuentran especificadas en el Artículo 11.4.3- MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN.

8.3 REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE LA OFERTA

El oferente deberá incluir la siguiente documentación como parte de su oferta, dividida por especialidades:

- Gestión y Control de Calidad:

- Descripción del método de cómo realizará la gestión y el control de calidad de los trabajos. Debe contener referencias a los criterios y normas que serán aplicados según lo establecido en el presente Pliego, apartado “Plan de Calidad”.

En caso de disponer un Sistema de Gestión de Calidad certificado bajo la Norma ISO 9001, se solicita incorporar el certificado vigente.

• Gestión Ambiental y Social

- Anexo “Carta de compromiso Ambiental”: El oferente deberá manifestar su pleno conocimiento de: La normativa ambiental en referencia a la gestión de residuos especiales y peligrosos; Los requerimientos legales necesarios para su manipulación, transporte y disposición final, así como también inscripciones, permisos y habilitaciones necesarias ante las autoridades de aplicación.

- Anexo “Carta de Antecedentes de Gestión Ambiental”: Indicará herramientas de gestión ambiental y social utilizadas en proyectos anteriores de infraestructura y/o propuestas para el presente, detallando los tipos de documentos utilizados y/o a utilizarse (Programa, Plan, Procedimiento, Instructivo, Manual u otros), los cuales deberán anexarse a la presentación.

- En caso de disponer un Sistema de Gestión Ambiental certificado bajo la Norma ISO 14001, se solicita presentar el certificado vigente.

• Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

- Informe de siniestralidad emitido por la Aseguradora de Riesgos del Trabajo (ART) correspondiente a los últimos doce (12) meses. Este documento deberá detallar: forma de ocurrencia, material asociado, tipo de evento, tamaño de la nómina, altas y bajas registradas, y datos estadísticos relevantes sobre los accidentes laborales.

Artículo 9. **TAREAS PRELIMINARES**

9.1 OBRADOR

9.1.1 GENERAL

El Contratista podrá solicitar a ADIF las superficies de propiedad de la Sociedad que considere necesarias para la instalación de sus obradores. ADIF entregará sin cargo si, a su exclusivo criterio, considera que esas superficies se encuentran disponibles para esos efectos. Caso contrario, el Contratista deberá arbitrar los medios para obtener terrenos de propiedad de terceros a su exclusiva cuenta, cargo y responsabilidad.

Cuando la instalación se realice en propiedad de ADIF, la Inspección autorizará al Contratista a realizar todos los arreglos necesarios para la ubicación de materiales, herramientas, equipos, etc. Estas tareas las realizará el Contratista de completo acuerdo con la Inspección de obras, la cual dará las directivas precisas sobre la ubicación del sitio y la superficie definitiva a ocupar.

El Obrador deberá contar como mínimo con sanitarios y vestuarios para el personal obrero, comedor, pañol para herramientas, depósito de materiales y local para sereno. No se podrán tomar como obrador los espacios construidos de obra. Mantendrá iluminación exterior por la noche.

Todas las dependencias del obrador serán conservadas en perfectas condiciones de higiene por el Contratista, estando a su cargo también el alumbrado, provisión distribución del agua al mismo.

El costo y el mantenimiento de estas instalaciones estarán incluidos dentro del precio total cotizado.

Antes de iniciar las obras, el Contratista deberá proponer y realizar, la construcción de todos los vallados perimetrales, internos y/o externos necesarios a los efectos

de delimitar la zona de obra, el ingreso y traslado de equipos y garantizar el más absoluto y correcto funcionamiento de otros sectores de la empresa, así como la protección del público que circule por la vereda y calles al momento del ingreso de los equipos al edificio (como transformadores, grupos rectificadores, tableros, etc.).

Se deberá prever un único acceso a la obra, tanto para el personal como los materiales, a cuyo efecto el Contratista deberá presentar un esquema de circulación para ser aprobado por la Inspección de Obra.

Una vez finalizados los trabajos, el Contratista deberá proceder al retiro de todas las instalaciones, construcciones, depósitos, etc., dejando los sitios ocupados en perfecto estado de limpieza y a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

Los materiales retirados serán considerados propiedad de ADIF y serán almacenados por el Contratista en los sitios establecidos en la documentación licitatoria. Los materiales que entregue ADIF para la ejecución de la obra deberán ser retirados por el Contratista de los sitios establecidos en la documentación licitatoria. En ambos casos, tanto la entrega como el retiro se harán bajo camión o vagón, debiendo prever el Contratista en sus costos todas las operaciones de almacenamiento, traslado, carga o descarga, desde o hasta el momento de la entrega o retiro del material de que se trate, incluyendo la seguridad de todos los elementos.

Debe tenerse en cuenta que no están permitidos los trabajos de ajuste y chapería que generen polvo, virutas o limaduras metálicas dentro de las subestaciones. Por lo tanto, el obrador deberá contar con instalaciones adecuadas para realizar dichas tareas.

Si fuera necesario el Contratista deberá efectuar ante las autoridades competentes las tramitaciones para solicitar ocupación de aceras y/o calzadas con materiales, equipos y obradores, cuyo costo será a su cargo.

Para proteger la obra, los bienes, materiales, equipos y herramientas ante actos de vandalismo y/o hurto, como así también evitar accidentes personales; el Contratista proveerá vigilancia de seguridad durante las 24 horas a fines de prohibir el ingreso de personas no autorizadas a la obra, lo cual estará a su cargo.

9.1.2 MOVILIZACIÓN DE OBRADOR

9.1.2.1 COLOCACIÓN DE LETREROS DE OBRA.

El Contratista, deberá proveer, instalar, mantener y retirar de DOS (2) carteles de obra por sector con información reglamentaria.

Los carteles de anuncio de obra se emplazarán en cada una de las vías de acceso ferroviarias, viales o peatonales a la zona de obra, en los sitios previamente consensuados con ADIF con la anticipación y dimensiones que resulten necesarias para su correcta visualización.

Como mínimo se emplazarán 2 carteles por SECTOR cuyas dimensiones serán de 6,00mx4,00m de lado con una estructura metálica de caños 50mmx50mm. El diseño estructural del cartel deberá ser aprobado por personal técnico del ADIF

Los carteles se deberán imprimir en lona vinílica tensada impresa en alta calidad. Los textos, colores y tipografía de los carteles serán determinados por la inspección.

La parte inferior del cartel deberá ubicarse a una altura igual o mayor a 2,00 metros del nivel de vereda, andén o borde de calzada. Cuando la circulación nocturna lo amerite, personal de ADIF podrá ordenar la iluminación de los carteles, la que correrá por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá mantener los carteles en sus emplazamientos y en perfectas condiciones hasta la recepción definitiva de la obra.

Al finalizar la obra deberá ser retirado, al igual que las bases de fundación del mismo y saneado el terreno natural.

9.1.2.2 OFICINAS DEL CONTRATISTA.

El Contratista construirá o instalará las oficinas que necesite para la ejecución de la obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas.

9.1.2.3 SERVICIOS SANITARIOS.

El Contratista deberá construir servicios sanitarios para el personal afectado a la obra. Deberán cumplir las reglamentaciones vigentes.

9.1.2.4 PROVISIÓN DE AGUA Y ENERGÍA.

El Contratista deberá suministrar en la obra agua apta para la construcción y potable para el consumo humano. Asimismo, procederá al abastecimiento de la energía eléctrica necesaria para la fuerza motriz e iluminación. Será por cuenta del Contratista la obtención de las fuentes de agua y energía, como así también las redes, elementos de conducción y los gastos de consumo.

9.1.2.5 COMODIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proveerá para uso del Comitente, las oficinas, los mobiliarios, los equipos, los elementos para oficinas y los instrumentales que se indiquen en las presentes Especificaciones Técnicas.

Las condiciones generales de todas las provisiones deberán ser tales que garanticen el confort y comodidad de los usuarios y deberán ser aprobadas previamente por el comitente. El Contratista está obligada a proporcionarlas durante el plazo de obra, hasta la recepción definitiva de las mismas.

El Contratista instalará en el obrador, o en una ubicación alternativa aprobada por el comitente, los locales para las oficinas del Comitente. Contarán con adecuada ventilación, iluminación natural y acceso a sanitarios en las inmediaciones.

El Contratista proveerá a su cargo los servicios eléctricos y telefónico de dicho local, con sus correspondientes artefactos en perfectas condiciones de funcionamiento.

El Contratista instalará UN (1) local, una oficina para uso exclusivo de la Inspección de Obra. La superficie de la oficina no será menor a los VEINTICINCO (25) metros cuadrados y contará con adecuada ventilación e iluminación natural. La oficina contará con las características, mobiliario y equipamiento básico que a continuación se indican:

- Dispondrá de energía eléctrica, artefactos de iluminación y tomacorrientes.
- Equipo de Aire Acondicionado Frío – Calor de mínimo 3000 frigorías.
- Conectividad a red y servicio de Internet sin limitación en volumen de datos, habilitado y disponible.
- Una (1) impresora multifunción, con capacidad de escaneo, copiado e impresión color de documentos.
- Servicio de elementos de papelería de oficina e informática.
- Se proveerá para uso del comitente en un plazo de hasta Cinco (5) días hábiles desde la firma del Acta de Inicio, dos (2) Computadoras Portátiles nuevas para uso del comitente, sin uso y con garantía escrita de un año, con las siguientes características mínimas: Sistema Operativo Windows 11 Profesional de 64 bits; Microsoft Office 2024 o superior, Software AutoCAD 2024 o superior (con sus respectivas licencias que quedarán en poder de ADIF); Procesador Intel Core i7; 16 GB RAM; Pantalla mínima de 15.6” LED táctil con resolución de 1920x1080p;

Disco duro tipo SSD de 480 GB mínimo; Batería de Ion de Litio; Teclado español con pad numérico incluido; Mouse Inalámbrico; Valija/Mochila para el acarreo.

- Equipo de primeros auxilios
- Dos (2) escritorios de 1,40 metros de ancho como mínimo con 2 cajones cada uno.
- Una (1) mesa de reuniones para 4 personas.
- Cuatro (4) sillas ergonómicas.
- Dos (2) Estanterías o muebles para la guarda de documentación.
- Un (1) expendedor de agua frío y caliente con reposición de agua periódicamente.
- Servicio de limpieza (semanal), mantenimiento y reparación de la oficina e instalaciones.
- Se proveerá también un (1) baño químico para uso exclusivo del comitente.

Salvo mención en contrario, todos los elementos integrantes de la oficina de la Inspección de Obra serán propiedad del Contratista, quien mantendrá la limpieza permanente y conservación de las instalaciones afectadas a la tarea de inspección, hasta la Recepción Provisoria.

9.1.2.6 MOVILIDAD Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD A PROVEER POR EL CONTRATISTA.

Se deberá proveer para uso exclusivo de La Inspección de Electrificación las siguientes comodidades:

- Vehículo doble cabina y caja con capacidad de carga 1.000 kg sistemas ABS, diferencial auto bloqueante, airbag para las 4 plazas con una, con no más de 20.000 km. El mantenimiento, revisiones eventuales o de rutina, servicios de auxilio, reparaciones, provisión de combustibles y lubricantes, seguros,

patentes e impuestos y todos aquellos gastos aparejados por el uso del vehículo estarán a cargo del Contratista que no recibirá pago directo alguno por las obligaciones descriptas en este artículo. A su vez, la provisión de la Movilidad deberá hacerse efectiva dentro de los QUINCE (15) días siguientes al inicio de obra hasta la recepción definitiva y será devuelta al Contratista una vez firmada la Recepción Definitiva.

- 2 pares de zapatos de seguridad.
- 2 pilotos
- 2 pares de botas para lluvia
- 2 chalecos reflectivos
- 2 pares de anteojos de seguridad
- 2 pares de protectores auditivos
- 2 cascos blancos de seguridad

9.1.3 OPERACIÓN DEL OBRADOR

A partir de que se inicie los trabajos en una determinada zona de obra y por el periodo que en esta documentación se establece, el Contratista estará obligada a realizar las tareas de mantenimiento, conservación y limpieza de ese sector y las indicadas en el Pliego.

Asimismo, deberá garantizar el aprovisionamiento necesario para la comodidad y confort del personal afectado a la obra. Debe estar incluido el suministro de energía eléctrica, agua, conexión a internet, baños y demás comodidades detalladas a lo largo del pliego. Garantizara la seguridad tanto del obrador como de la zona de obra. También se deberán realizar las fumigaciones anti-insectos y anti-roedores necesarias.

El Contratista deberá proceder a la limpieza completa de toda la zona de obra y adyacencias a la misma que fueran afectadas por los trabajos descriptas, retirando todo los desechos y restos de materiales que se hayan ido acumulando. El mismo criterio se aplicará durante la marcha de los trabajos manteniendo la obra en perfecto estado de limpieza y ordenamiento. Finalizados los trabajos y por los plazos que corresponda, el Contratista arbitrará los medios para mantener en condiciones la zona intervenida y realizará las nuevas operaciones de limpieza que resulten necesarias.

9.1.4 DESMOVILIZACIÓN DEL OBRADOR

El Contratista retirará los servicios, equipos, materiales temporarios, cerramientos de locales, protecciones, obrador y cerco de obra antes de la Recepción Provisoria de la obra. Deberá dejar el predio limpio y en las mismas condiciones de su entrega a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

Artículo 10. CARACTERISTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPAMIENTO DE LA SUBESTACIÓN RECTIFICADORA DE TRACCIÓN

10.1 GENERALIDADES

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas tiene como finalidad dar los lineamientos principales y definir las normas y procedimientos de aplicación para la ejecución de las tareas que integran las obras a realizarse motivo de la presente licitación; más las instrucciones, supervisión y/o aprobación que deba requerir de la Inspección de Obra, complementando las indicaciones del Pliego de Condiciones Generales, Planos y Planillas.

Queda por lo tanto totalmente aclarado que el detalle aquí suministrado tiene por objeto facilitar la lectura e interpretación del proyecto, 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.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para proteger y evitar deterioro o daños a las instalaciones existentes. Si a pesar de ello se produjera algún daño, el Contratista deberá repararlo inmediatamente a su costo y a entera satisfacción del damnificado.

10.2 NORMAS DE APLICACIÓN

Las instalaciones deberán cumplir lo establecido por las siguientes normas y reglamentos:

- Ley Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Nro. 19.587, Decretos 351/1979 y 911/96
- AEA 90364: Reglamentación para la ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles
- AEA 95101: Reglamentación sobre Líneas Exteriores de Energía y Telecomunicaciones
- AEA 95401: Centros de transformación y suministro en media tensión
- AEA 95402: Reglamentación para Estaciones Transformadoras
- Norma IRAM/AEA 2281-3 y 4: Puesta a tierra en Sistemas Eléctricos
- IEC 62128 (Parte 1 y 2): Aplicaciones ferroviarias - Instalaciones fijas - Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno
- UNE-EN 50124 (Parte 1 y 2): Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento
- IEEE Std. 80-2000: Guide for Safety in AC Substation Grounding
- Normas IRAM 2184, AEA 92305: Protección contra Rayos
- Asociación Nacional de Protección Contra Incendio (NFPA)
- C.I.R.S.O.C - Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (del sistema INTI).

En cuanto al equipamiento se tendrán en cuanta las Normas indicadas en cada caso en particular, con respecto a:

- Comité Electrotécnico Internacional (IEC).

- Verband Deutchen Electrotechiniken (VDE).
- American National Standard (ANSI)
- Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM).
- Las Normas de Seguridad para Contratistas serán:
- Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587/72.
- Ley de Riesgos del Trabajo N° 24557.
- Ley Nacional de Accidentes de Trabajo N° 24028.
- Decreto Reglamentario N° 351/79.
- Decreto N° 1338/96.
- Decreto Reglamentario N° 911/96 “Salud y Seguridad en la Construcción”.
- Decreto Reglamentario 170/96.
- Resolución 295/03.
- Resolución. 51/97 S.R.T.
- Resolución 299/11 S.R.T.
- Resolución 231/96 S.R.T.
- Resolución 051/97 S.R.T.
- Resolución 035/98 S.R.T.
- Resolución 319/99 S.R.T.
- Resolución 503/14 S.R.T.
- Resolución 550/11S.R.T.
- Resolución 7/81 SETOP
- RITO. Reglamento Interno Técnico Operativo de FFCC.
- Procedimientos, normas y Políticas de ADIF.

10.3 RESPONSABILIDAD TÉCNICA

El Contratista resultará responsable del proyecto, de los equipos y materiales provistos y de las tareas por él realizadas, como así también de los inconvenientes que puedan resultar sobre las instalaciones existentes como consecuencia de la ejecución de la presente obra.

El Contratista asumirá la responsabilidad de los trabajos y las provisiones por él efectuadas como así también por los informes, cálculos, planos y/o cualquier otro

documento que elabore por sí o por terceros por su cuenta y orden, y por los trabajos complementarios en cumplimiento del objeto del Contrato.

En caso de Consorcios, todas las firmas integrantes del mismo serán solidarias y mancomunadamente responsables por la totalidad de los trabajos, tanto en lo que hace a la faz técnica, como a los alcances de la responsabilidad de la ejecución de estos.

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

10.4 HORARIO DE TRABAJO

A fin de que el Oferente pueda tener una base para confeccionar su plan de trabajo, se establece como horario normal el siguiente: de lunes a viernes de 7 a 20 hs.

Los trabajos en zona de vías, las intervenciones sobre cables de 13,2 kV, 600 Vcc, fibra óptica y los vuelcos operativos que requieran la interrupción del suministro eléctrico serán coordinados con el servicio operativo, quedando su ejecución sujeta a la disponibilidad operativa del servicio ferroviario

10.5 CONDICIONES GENERALES Y DE SEGURIDAD.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar deterioros, daños y/o la destrucción de materiales, equipos e instalaciones de ADIF ubicados en la zona de trabajo. Será por cuenta y cargo del Contratista la reparación y/o reposición a su exclusivo cargo, de todo el material que, encontrándose en buen estado, resultare deteriorado por negligencia o ejecución defectuosa de los trabajos.

Deberá asimismo prever el desmontaje, y posterior montaje, y/o protección de aquellos elementos o equipos que puedan deteriorarse durante el desarrollo de las tareas.

El Contratista hará observar a su personal el cumplimiento de las normas de seguridad, indispensables para evitar accidentes de trabajo; obligándose a facilitar a dicho personal todos los implementos de seguridad requeridos por tales normas.

Se deberá registrar el ingreso en las Subestaciones de todos los equipos, herramientas, etc., propiedad del Contratista a los efectos de que se autorice el posterior retiro de estos.

Asimismo, será responsabilidad del Contratista mantener perfectamente señalizada en la Obra toda zona de peligro.

Durante el desarrollo de la obra, deberá mantener la zona de trabajo en buen estado de limpieza. Cuando se efectúe la rotura de mampostería deberá confinar el área de trabajo.

Una vez terminados todos los trabajos, y previo a la recepción provisoria, efectuará la limpieza final quedando las instalaciones adecuadas para su operación y mantenimiento.

La limpieza final de las subestaciones incluirá el retiro de los escombros y residuos producidos, y la limpieza de los equipos instalados por el Contratista y del área de obra, retirándose los deshechos y escombros producidos.

10.6 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Los equipos y elementos por proveer serán nuevos y estarán construidos con materiales de la mejor calidad y realizados con la máxima experiencia en la materia,

conforme a las reglas del arte y a lo estipulado por las normas IRAM, IEC, VDE, CENELEC, o DIN.

Todos los elementos que, de acuerdo con el proyecto elaborado, forman parte de la provisión, inspección en fábrica, montaje y su puesta en servicio, serán diseñados para soportar los esfuerzos térmicos y electrodinámicos correspondientes a un nivel de cortocircuito de 350 MVA a 13,2 kV - 50 Hz, como mínimo.

Las instalaciones deberán presentar las máximas condiciones de seguridad desde el punto de vista eléctrico y de operación para el personal que las atiende, como así también para las instalaciones circundantes.

Las piezas de los diferentes elementos a proveer, sus accesorios y particularmente aquellos elementos sujetos a desgaste, deberán ser fácilmente accesibles y de rápido desarme para su mantenimiento, reparación o reemplazo.

Los aparatos de iguales características, así como las piezas de igual denominación deberán ser intercambiables entre sí, de manera que un juego de reserva podrá servir indistintamente para cualquier lugar donde deba instalarse. Cada panel, según su función, deberá contener como mínimo los elementos operativos de protección, medición y/o enclavamiento, y aquellos que sean de la misma naturaleza, deberán contener los mismos elementos constitutivos.

Todos los elementos de baja tensión tales como fusibles, llaves, borneras, contactores, contactos auxiliares, cables de maniobras, etc., estarán perfectamente separados y protegidos de manera de poder intervenir en ellos con el tablero en servicio sin peligro.

Iguales condiciones de seguridad deberán obtenerse durante los ensayos y/o las mediciones sobre un elemento estando los restantes en servicio. Los terminales de

los cables, las protecciones, etc., serán de fácil acceso para su revisión y para efectuar ensayos.

Todas las aberturas de acceso a los elementos eléctricos deberán contar con un sistema de seguridad; los accesos necesarios a los sectores de tensión serán individuales y cada uno deberá estar enclavado con su correspondiente mecanismo de operación, de modo de permitir el acceso a aquellos únicamente en condiciones de fuera de servicio.

Los cables alimentadores de media tensión 13,2 kV, de tracción eléctrica 600 Vcc y de baja tensión que se instalarán en el interior de la subestación, estarán ubicados en conductos o canalizaciones independientes.

Se deberán identificar ambos extremos de los cables de los circuitos auxiliares mediante anillos codificados. Los cables de media tensión, tracción y baja tensión deberán identificarse mediante una codificación adecuada, que será sometida a la aprobación de la Inspección de Obra.

Todas las borneras deberán ser convenientemente individualizadas.

Las aberturas de ventilación deberán estar cubiertas con una malla fina que impida la entrada al interior del tablero de cuerpos extraños.

Cada tablero y/o gabinete estará provisto de una barra general para conexión a tierra. Esta barra será de cobre de pureza 99%, de sección adecuada y no inferior a 100 mm2. A esta barra se conectarán todas las partes metálicas de las estructuras y aparatos en derivación y en forma individual; en ningún caso se admitirá la conexión en serie de dos (2) o más elementos para su puesta a tierra. También se conectarán a esta barra los neutros de los transformadores de medición, tanto en media como en baja tensión.

10.6.1 ALIMENTACIÓN EN MEDIA TENSIÓN

Se efectuará desde la red de 13,2 kV de Edenor, mediante la prolongación de los alimentadores actuales N° 13001 y 13002. La instalación de distribución de 13,2 kV en la subestación será de 350 MVA de potencia de cortocircuito, como mínimo.

Las celdas que componen el Tablero de Media Tensión cumplirán con la categoría de pérdida de continuidad de servicio LSC 2B, según IEC 62271-200, la cual permite el acceso a compartimentos mientras otros compartimentos permanecen en servicio y una máxima seguridad para el personal para su operación y mantenimiento.

Serán aisladas en aire o SF6, para instalación interior, construidas a prueba de arcos internos y aptas para soportar los ensayos de arco interno según el Anexo A de IEC 62271-200. Las celdas cumplirán con la clase IAC (Internal Arc Classification) con el tipo de accesibilidad “A” para la cara delantera, las caras laterales y la cara trasera.

10.6.2 POTENCIA DE TRACCIÓN

La potencia en continua de la subestación será provista por dos equipos de 2000 kW cada uno. El equipamiento para tracción deberá cumplir las características descriptas en la publicación 146 (año 1991) de la IEC para la clase VI (tracción pesada).

Tensión rectificada nominal de tracción: 600 Vcc a plena carga, 630 +/- 3% Vcc en vacío.

10.6.3 INTERRUPTORES DE CORRIENTE CONTINUA

La energía eléctrica rectificada se suministrará al tercer riel a través de interruptores unipolares automáticos de alta velocidad.

Serán de tipo extrarrápido en aire y extraíbles. No se admitirá la provisión de interruptores con refrigeración por ventilación forzada de aire (mediante forzadores que actúen sobre sus contactos principales).

10.6.4 PROTECCIONES

Las protecciones eléctricas serán para prevenir fallas en el sistema de alimentación en media tensión (13,2 kV), de tracción eléctrica (600 Vcc.) y de servicios auxiliares.

Se deberá considerar, como mínimo los siguientes tipos de protecciones:

a) Celdas de MT (13,2 kV, a prueba de arco interno 4 lados):

a.1) En Celdas alimentadores de entrada/salida:

- Relé de mínima tensión.
- Relé de sobre intensidad y cortocircuito (con función direccional en el cable 13008 y celdas de reserva)
- Relé de sobretensión.

a.2) En Celdas de cable al grupo rectificador:

- Relé de mínima tensión.
- Relé de sobre intensidad y cortocircuito.
- Relé de pérdida a tierra.

a.3) En Celda de acoplamiento de barras

- Relé de mínima tensión.
- Relé de sobre intensidad y cortocircuito (con función direccional).
- Relé de sobretensión.

a.4) En Celda de servicios auxiliares:

- Fusibles de alta capacidad de ruptura.

b) Transformador de rectificación:

- Pérdida a tierra.
- Temperatura en tres niveles (2 alarmas y 1 desconexión), con contactos secos para conexión de ventilación forzada.

c) Grupo Rectificador:

- Falla 1er. diodo.
- Falla 2ª diodo.

- Temperatura niveles de alarma y disparo.
- Pérdida a tierra.
- Sobrecarga.
- Corriente inversa

d) Banco de tracción eléctrica:
- Pérdida a tierra (banco).
- Sobre corriente regulable.
- Sobretensión anódica.
- Protección delta I / delta T y di/dt bidireccional.
- Prueba de línea.
- Re conexión automática.
- Derivada nula a corriente constante.
- Apertura de los interruptores de las SER aledañas ante fallas de una sección (función inter disparo).

e) Transformador auxiliar:
- Temperatura de tres escalones.

f) Servicios auxiliares:
- Termomagnéticos.
- Fusibles.

NOTA: El Contratista debe agregar aquellas protecciones necesarias de acuerdo con el tipo de rectificador y demás materiales ofrecidos.

10.6.5 ENCLAVAMIENTOS DE SEGURIDAD

Normalmente será imposible el libre acceso a todo elemento bajo tensión. Asimismo, en los interruptores se dispondrán cierres automáticos para impedir el contacto con las partes bajo tensión cuando estén estos extraídos.

10.6.6 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

a) Equipo de media tensión:

- Voltímetro, con conmutador (celdas) de fase.
- Amperímetro, con conmutador de fase.
- Medidor de energía activa.

b) Gabinete rectificador:

- Amperímetro.
- Voltímetro.
- Medidor de energía.

c) Alimentadores:

- Amperímetro.

d) Servicios auxiliares:

- Voltímetro con conmutador (Tableros ca/cc) de fase.
- Amperímetro con conmutador de fase.

El instrumental será de clase 1,5 como mínimo y de dimensiones 96 x 96 mm.

Los tableros tendrán borneras especiales para realizar mediciones sobre el mismo con instrumental externo.

Para el caso de los transformadores de intensidad y tensión serán de clase 0,5, con sus correspondientes protocolos.

Los transformadores de tensión serán en conexión trifásica unipolar (tetrafilar).

10.6.7 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA

Para la alimentación de la iluminación, toma corrientes y demás servicios de ca, y consumos propios de la subestación, se dispondrá de un sistema de 3 x 380/220 V, con una alimentación normal desde la red de 13,2 kV a través de dos transformadores de servicios auxiliares y una alimentación de emergencia (servicios esenciales), desde la red de B.T. local de la empresa suministradora de energía, disponiéndose de una conmutación automática. Para ello se instalará un tablero de distribución de 3 x 380/220 V.

Los transformadores de servicios auxiliares serán de una potencia nominal de 50 kVA cada uno, relación 13,2/0,4-0,231 kV, en aislación seca, refrigeración en aire.

Se prevé efectuar una protección escalonada y selectiva en el sistema de alimentación de los servicios auxiliares, de modo de lograr un orden adecuado de escalonamiento en el accionamiento de las protecciones de dicho sistema, ajustándose ello tal como se detalla:

- 1ª: Interruptor y/o fusible más cercano a la falla.
- 2ª: Interruptor sobre el secundario del transformador.
- 3ª: Interruptor en el primario del transformador.

Los tiempos de apertura de las protecciones instaladas en los circuitos auxiliares, siendo el sistema escalonado y selectivo, deberán ser compatibles con un correcto funcionamiento de estas.

El interruptor de alimentación de baja tensión instalado sobre la red interna poseerá relés de falta de tensión con demora de 0,5 s para efectuar la conmutación al otro transformador auxiliar. Esta demora se debe al hecho de evitar falsas conmutaciones de alimentación para el caso de producirse cortocircuito en la red.

Para el caso de que se produzca una conmutación de alimentación, desconectado el interruptor de 3 x 380/220 V del circuito de la red interna y puesta en servicio la alimentación de la empresa suministradora de energía, se preverá un sistema de restablecimiento automático, de modo de volverse a las condiciones normales en caso de subsanarse el inconveniente sobre la red interna de distribución de 13,2/0,400/0,231 kV, con el mismo sistema de retardo en el accionamiento.

10.6.8 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA

Para ello se instalará un tablero de distribución de 110 Vcc y uno de 24 Vcc.

Para los servicios auxiliares de corriente continua (comandos, protecciones, alarmas) se proveerán dos (2) equipos transformador-rectificador con capacidad

para atender la máxima demanda de los servicios auxiliares, incluida la carga de la batería simultáneamente, uno en 110 Vcc y otro en 24 Vcc, en correspondencia con la energía requerida para cada equipamiento y según lo que defina la ingeniería básica y de detalle.

La batería de acumuladores para comandos, protecciones, alarmas, y emergencia serán de 110 Vcc y 24 Vcc respetivamente, de capacidad suficiente para atender los consumos señalados en los párrafos anteriores, por un lapso mínimo de 6 horas sin demanda del cargador, con un mínimo de 150 Ah de capacidad. También atenderá el consumo de la iluminación de emergencia en la subestación.

10.6.9 CONDICIONES AMBIENTALES

La subestación será del tipo a nivel y el equipamiento será para instalación interior.

A tales efectos, las condiciones de servicio son las indicadas en el cuadro adjunto, en el que se indican los datos ambientales principales válidos para el emplazamiento de la subestación. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

Condición ambiental	**Unidad**	**Valor**
Temperatura máxima	º C	45
Temperatura mínima	º C	-10
Temperatura media anual máxima	º C	16
Humedad relativa máxima	%	99
Velocidad de viento sostenido máximo (10 min.)	km/h	120

Precipitación media anual	mm	1236,3
Manguito de hielo	mm	no
Acción sísmica (RA3.3SIREA)		baja
Altura sobre el nivel del mar	m	< 50

La subestación estará ubicada en superficie, por arriba del nivel de la calzada.

El grado de polución existente en los lugares de instalación no requiere especiales consideraciones en los equipamientos a instalar.

10.6.10 TRATAMIENTO DE PARTES METÁLICAS FERROSAS

Todos los paneles, perfiles y demás componentes metálicos ferrosos de los transformadores, celdas, gabinetes, tableros, banco de tracción, estructuras de los interruptores de MT (20 kV) y tracción eléctrica (815 Vcc), se someterán al siguiente tratamiento:

1) Desengrase por inmersión en caliente.
2) Enjuague circulante, calefaccionado, lavado por rocío final.
3) Doble decapado ácido por inmersión en caliente.
4) Enjuague por inmersión y rociado.
5) Fosfatizado con fosfato de cinc-manganeso, por inmersión.
6) Enjuague por inmersión y rociado.
7) Enjuague por aspersión con agua desmineralizada.

Una vez finalizado este ciclo de preparación, se someterán al proceso de protección epoxídica integrado en las siguientes operaciones:

1) Electro pintado catódico de fondo epoxi de 10 a 15 micrones de espesor, color gris, terminación semimate.
2) Enjuague final con agua a presión y luego rociado con agua desmineralizada.

3) Horneo del depósito de epoxi.

En esta fase los elementos se encuentran ya adecuadamente protegidos y listos para recibir la pintura final, que será esmalte acrílico horneable, del mismo color para todos los paneles, estructuras, puertas, etc.

- Parte interna: Esmalte acrílico horneable 15-25 micrones.
- Parte externas: Esmalte acrílico horneable 25-35 micrones.

El color final del equipamiento será gris semimate, según norma IRAM 1054, código 09-2-040.

10.6.11 INSTALACIÓN DE DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN DE INCENDIO

El proyecto que el Contratista presentará de esta instalación se ajustará a las disposiciones de la Ley Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Nª 19587/72 y su Decreto Reglamentario Nª 351/79 y sus correspondientes Especificaciones Técnicas.

10.6.12 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

El contratista deberá proyectar, calcular e instalar la protección atmosférica conforme a las normas IEC 62305-1, 62305-2, 62305-3 y 62305-4.

10.6.13 BASES PARA LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS

El Contratista deberá proyectar y calcular y ejecutar las bases para los equipos electromecánicos cuyas características se indican en estas Especificaciones Técnicas. En consecuencia, la construcción de fijaciones, anclajes, sustentaciones, etc., se ajustarán a las recomendaciones que a tal fin determinen los fabricantes de los equipos.

10.6.14 COTAS Y NIVELES

Todas las cotas, medidas y niveles relacionados con las vías, los edificios y las instalaciones existentes, deberán ser verificados en obra.

10.7 ENSAYOS DEL EQUIPAMIENTO – CONSIDERACIONES GENERALES

A continuación, se detallan los ensayos eléctricos y mecánicos a efectuar al equipamiento a instalar en las subestaciones.

10.7.1 ENSAYOS DE EQUIPOS

Comprende los ensayos de recepción en fábrica del equipamiento electromecánico.

Dentro de la oferta deberá estar comprendida la realización de los respectivos ensayos de recepción de todos los aparatos, según las normas a aplicar en cada caso.

Estos ensayos serán por cuenta del Contratista y se realizarán con la presencia de representantes del Comitente, estando a cargo del Contratista todos los gastos de traslado y permanencia que se requieran, debiéndose suministrar la documentación pertinente (protocolos, etc.), para que pueda realizarse la aceptación correspondiente.

La aprobación por parte del Comitente de los protocolos de ensayos mencionados no liberará al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento del conjunto. Asimismo, se reservará el Comitente el derecho de efectuar por su propia cuenta los ensayos de recepción de todos o parte de los equipos.

Los ensayos serán efectuados en un todo de acuerdo con lo estipulado por las normas IRAM, IEC, VDE, CENELEC.

10.7.2 EQUIPOS DE MEDIA TENSIÓN (13,2 KV)

a) Prueba de rigidez dieléctrica para los circuitos de media tensión: 50 kV ca - 50 Hz, durante un minuto.
b) Prueba de rigidez dieléctrica en baja tensión (circuitos auxiliares): 2000 V ca - 50 Hz, durante un minuto, en cada tablero.
c) Prueba de calentamiento: de acuerdo con lo estipulado en la norma IRAM, VDE y IEC.
d) Prueba mecánica de funcionamiento e intercambiabilidad de los equipos.
e) Prueba de aislación: se efectuará con megóhmetro de 5000 V / 1000 V durante un minuto, antes y después de los puntos a) y b).

Los ensayos indicados son los mínimos requeridos y la forma de efectuar los mismos será según normas IRAM - VDE - IEC.

10.7.3 EQUIPOS DE TRACCIÓN ELÉCTRICA (600 VCC.)

a) Prueba de rigidez dieléctrica para los elementos del sector con tensión 750 Vcc (interruptores, barras principales, etc.): 12 kVca, 50 Hz durante un minuto.
b) Prueba de rigidez dieléctrica para los elementos de baja tensión (circuitos auxiliares): 2 kVcc, durante un minuto.
c) Prueba de calentamiento.
d) Pruebas mecánicas de funcionalidad e intercambiabilidad de equipos.
e) Prueba de aislación con megóhmetro de 1000 V, durante un minuto, antes y después de a) y b).

10.7.4 EQUIPOS DE SERVICIOS AUXILIARES

Los ensayos en fábrica de los elementos componentes de este sector estarán de acuerdo con lo estipulado en las normas IRAM, IEC o VDE respectivas.

10.7.5 PRUEBAS PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO

a) Los ensayos eléctricos que efectuar al equipamiento electromecánico ya sea del sector de MT (20 kV), tracción eléctrica y servicios auxiliares, estarán de acuerdo con lo indicado en los párrafos anteriores, con los niveles de tensión correspondiente a los equipos instalados.
b) Prueba de funcionamiento de los dispositivos mecánicos y de los circuitos auxiliares, con inclusión de todos los sistemas de seguridad y enclavamiento.
c) Verificación del grado de sensibilidad y selectividad del sistema de protección.
d) Prueba de funcionamiento del Telecontrol con las nuevas subestaciones integradas al actual sistema.
e) El Comitente determinará los ensayos que crea convenientes, indicando los lugares y métodos a aplicar, a fin de comprobar el cumplimiento de lo establecido en el proyecto.

10.7.6 ENSAYOS DE CABLES

Los ensayos de recepción se efectuarán en la fábrica del proveedor de los mismos y en presencia de representantes del Comitente; las hojas de inspección serán rubricadas por el proveedor de los cables y el Contratista.

Los originales de las planillas de ensayos de cada bobina de cables serán entregados al Comitente y los mismos quedarán en su poder. Los ensayos se efectuarán de acuerdo con la norma correspondiente.

El Comitente estará facultado para obtener durante la ejecución de los trabajos, la entrega de cualquier elemento o material a proveer por el Contratista que, a juicio de la Inspección de Obra, sea necesario efectuar nuevamente los ensayos correspondientes.

Los ensayos para efectuar en los cables de MT (20 kV), tracción eléctrica (815 V cc) y de baja tensión (380/220 V) una vez instalados, serán:

a) Medición de secuencia y continuidad por medio de megger.
b) Aislación con megóhmetro.
c) Rigidez dieléctrica.

Las tensiones, la forma de efectuar los ensayos y el tiempo de duración de estos, se detallan en las normas respectivas.

10.8 PROVISIÓN DE MATERIALES

Los materiales menores a proveer por el Contratista, según lo indicado en este artículo, previo a su instalación, deben ser aprobados por la Inspección de Obra.

El procedimiento por seguir para su aprobación es el siguiente:

Entregar a la Inspección de Obra muestras de cada elemento a proveer, exceptuando los cables; las mismas deberán soportar, sin alteración alguna, los ensayos eléctricos, mecánicos y químicos que correspondan. La verificación de dimensiones y tolerancias se hará conforme a planos. Los ensayos realizados según normas IRAM o, en su defecto, las que la Inspección de Obra determine.

Los ensayos enunciados anteriormente podrán ser presenciados por un representante del Contratista. Los mismos se efectuarán en un plazo no mayor de cinco (5) días hábiles de la fecha de entrega, por parte del Contratista, del material a ensayar.

10.9 PROVISIÓN, INSTALACIÓN Y CONEXIONADO DEL EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO

10.9.1 GENERAL

Para la construcción de los equipos se prestará especial atención a las siguientes consideraciones:

1. Los equipos por instalar permitirán efectuar maniobras coordinadas entre sistemas de diferentes sectores, como así también entre los propios equipos.
2. Los equipos por instalarse permitirán la posibilidad de conexión con otros que se agreguen en el futuro.
3. Deberá haber correspondencia entre los equipos de alimentación y recepción de energía.
4. Los equipos serán de fácil mantenimiento, permitiendo su rápida y sencilla revisión.
5. Los repuestos para los equipos serán fácilmente intercambiables.
6. Los equipos de un mismo régimen serán intercambiables.
7. Los colores para la identificación en las barras de fases, neutro o tierra serán los indicados en la norma IRAM 2053.
8. Todos los conductores por instalarse en la subestación serán de cobre (salvo indicación en contrario), con cubierta tipo antillama, sin emisión de gases tóxicos y/o corrosivos, de los denominados LSOH.
9. Los circuitos auxiliares cumplirán con lo siguiente:

a. Los conductores tendrán la siguiente sección mínima:

Circuito de tensión:	2,50	mm2
Circuito de intensidad:	4,00	mm2

b. Los colores identificatorios de los diferentes circuitos serán:

Circuito auxiliar de ca:	amarillo
Circuito auxiliar de cc:	azul
Circuito transformador de tensión:	rojo
Circuito transformador de intensidad:	blanco
Circuito de puesta a tierra:	negro
Circuito de reserva:	verde

c. Los manojos de cables de los circuitos auxiliares deberán colocarse en conducciones de material plástico incombustible, de sección rectangular y tapa extraíble.

10. Los equipos estarán provistos de borneras de acometida, que permitan fácilmente la conexión con los conductores de control. Se utilizarán tiras de borneras a tornillos, extraíbles individualmente y protegidas contra contactos accidentales.
    Los tornillos de fijación de los cables a la bornera no deberán ajustar directamente sobre ella, sino que entre ambos deberá interponerse una lámina de bronce perteneciente a la misma bornera y sujeta a ella, con el objeto de evitar que el conductor sea marcado por el tornillo. El reemplazo de una bornera rota por una nueva deberá poder realizarse sin mover las borneras próximas, es decir, que cada bornera deberá estar vinculada únicamente al riel que la sostiene a través de un sistema de presión de resorte o lámina elástica. El riel deberá permitir el agregado de un 10% de borneras. Además, cada bornera contará con un lugar apropiado para su numeración. En los paneles que posean dos o más salidas deberá haber una separación franca entre las borneras correspondientes a cada salida.
11. No se admitirán equipos prototipos.
12. Las celdas y equipos deberán poseer probado uso en instalaciones a nivel mundial y diseñados en las casas matrices de los proveedores. No se admitirán modelos desarrollados y o construidos y o diseñado en sucursales de las casas matrices.

10.9.2 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN (13,2 Kv)

10.9.2.1 ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista proveerá el tablero completo, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas, Esquemas Unifilares y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Será de barra partida, con doble acoplamiento longitudinal, para una tensión nominal de 13,2 kV, tensión máxima de servicio 14,5 kV, corriente nominal de barras de 630 A y corriente de cortocircuito de 20 kA, 1 seg, conformado por:

- Tres (3) celdas de entrada / salida de cables con interruptor.
- Dos (2) celdas de acoplamiento de barras con interruptor.
- Dos (2) celdas de salida con interruptor, que alimentará cada una un grupo rectificador.
- Tres (3) celdas con seccionador bajo carga fusible para alimentar los transformadores de servicios auxiliares y el transformador del centro de potencia N°1 instalado en la estación Federico Lacroze.
- Dos (2) celdas para medición de tensión de barras.
- Dos (2) celdas de reserva para futuras ampliaciones de la red de MT con las mismas características de las celdas de entrada/salida.

El Tablero responderá al plano N° OO-GU-EC-EL-DU-002 “Diagrama Unifilar de 13,2 kV” y se entregará completo, con su envoltura metálica, barras, aisladores, borneras, equipos de maniobra, comando, medición, protección, alarmas, señalización, soportes para cables exteriores y todos los componentes necesarios, de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente a fin de que no se requiera la provisión de ningún suministro ajeno para completarlos.

Además, formará parte del suministro lo siguiente:

- Ensayos en fábrica de todos los suministros.
- Repuestos.
- Documentación técnica.

10.9.2.2 NORMAS DE APLICACIÓN

El tablero en su conjunto y los elementos que lo componen responderán a las presentes Especificaciones y las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), en su última versión, a saber:

- IEC 62271-200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
- IEC 62271-100: High-voltage alternating-current circuit-breakers
- IEC 62271-102: Alternating current disconnectors and earthing switches.
- IEC 60068: Environmental testing
- IEC 60044-1: Instrument transformers - Part 1: Current transformers
- IEC 60044-2: Instrument transformers -Part 2: Inductive voltage transformer
- IEC 61869-3: Part 3-Additional requirements for inductive voltage transformers
- IEC 60255-1: Measuring relays and protection equipment - Part 1: Common requirements
- IEC 61850: Communication networks and systems in substations
- IRAM 2200:" Tableros eléctricos de maniobra y de comando bajo cubierta metálica"

Además, tendrán validez para algunos componentes las normas que se indiquen en cada caso.

10.9.2.3 CELDAS DE 13,2KV

Se proveerá, montará y pondrá en servicio un tablero de 13,2 kV compuesto por celdas metálicas compactas libre de mantenimiento, de simple juego de barras colectoras para instalación interior. Las celdas deberán responder a las normas IEC 62271-1 y IEC 62271-200 (VDE 0671-1 y VDE 0671-200)

Las celdas deben ser a prueba de arco interno en sus cuatro lados.

El tablero de media tensión deberá ser totalmente libre de mantenimiento y sometido a todos los ensayos de tipo exigidos por las normas internacionales.

En la ingeniería se deberá definir el tipo de salida de gases de sobrepresión.

Las partes bajo alta tensión deberán estar contenidas dentro de un recinto independiente. Por su diseño, permitirán un alto nivel de estanquidad (mínimo IP41) sin interrupción del servicio.

No deberá ser necesario ningún trabajo con el gas aislante durante la instalación ni en su eventual ampliación posterior.

Los mecanismos de operación del interruptor y elementos bajo carga y de PAT o bien de un seccionador bajo carga de tres posiciones estarán ubicados fuera del recinto en SF6 y serán entonces accesibles en cualquier momento. Estos mecanismos serán totalmente libres de mantenimiento.

Los transformadores de corriente y de tensión se ubicarán de manera de tener un libre acceso a ellos.

Los conectores para los cables de entrada o salida estarán ubicados en el frente, uno al lado del otro en un mismo nivel, y a una altura que permita una tarea de conexión sencilla y cómoda.

Se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones para la operación del tablero de MT:

- Los cables alimentadores 13002 y 13001 de EDENOR no podrán operar en paralelo, alimentando la misma barra encontrándose las celdas de acoplamiento de barras en posición cerrado.

- Con el fin de evitar cualquier maniobra indebida, el interruptor del alimentador 13008 solo podrá cerrarse si el cable se encuentra desenergizado, efectuado una medición en la entrada de la celda, garantizando así que no exista tensión previa en el conductor.

Formará parte de la ingeniería de detalle el diseño del sistema de enclavamiento destinado a garantizar la seguridad operativa de la red de Media Tensión (MT).

Dicho diseño deberá considerar íntegramente la arquitectura de la red de MT y las características del equipamiento instalado en la SER Arata, asegurando que todas las maniobras posibles se encuentren adecuadamente supervisadas, controladas y protegidas mediante los enclavamientos correspondientes.

10.9.2.4 DESCRIPCIÓN DEL FRENTE DE LAS CELDAS.

En todos los casos, los elementos de mando y señalización estarán relacionados entre sí en el frente del tablero por un diagrama mímico de relieve, realizado con fleje metálico y cuyo ancho estará acorde con el tamaño de los predispositores, que representa el esquema unifilar de la subestación.

Los instrumentos serán del tipo semi embutido, precisión mínima clase 1,5 y aproximadamente de 96x96 mm.

Las lámparas que se utilicen en predispositores, señaladores a cruz, indicadores luminosos, etc., serán de fabricación estándar.

En los distintos compartimientos de cada celda se instalarán luminarias con su correspondiente interruptor individual.

En el frente de cada celda será fijada una placa grabada que indique la denominación y función de la misma.

10.9.2.5 RECIPIENTE DE SF6 O VACÍO

El componente principal de las celdas será el recipiente de acero inoxidable soldado herméticamente, conteniendo las partes bajo alta tensión del interruptor y del seccionador bajo carga y de PAT o bien de un seccionador bajo carga de tres posiciones.

La fijación de la pasa tapas de acometida deberá ser a través de un inserto de acero inoxidable solidario al cuerpo del aislador pasante y soldado herméticamente al recipiente de SF6 o vacío. Deberá garantizarse la hermeticidad del sistema durante toda su vida útil (> 30 años).

10.9.2.6 INTERRUPTORES

El sistema deberá utilizar interruptores de extinción de arco en vacío. Debido a esta tecnología totalmente libre de mantenimiento, los polos del interruptor podrán estar ubicados dentro del recinto de SF6. Su conexión mecánica con el accionamiento se realizará por medio de una varilla de transmisión que opere a través de un fuelle metálico soldado al recipiente de acero inoxidable. Los interruptores deberán responder a normas IEC 62271-100 (VDE 0671-100).

Los interruptores serán equipados con:

- mecanismo motorizado de acumulación de energía.
- bobina de cierre.
- bobina de apertura.
- contactos auxiliares 8NA+4NC+2 inv.
- contador de operaciones.
- señalización de “interruptor listo para operación”.
- pulsadores de cierre y apertura mecánicos.

10.9.2.7 SECCIONADOR DE 3 POSICIONES

El seccionador de tres posiciones o el de dos posiciones es un aparato múltiple que cumple con las funciones de maniobra de un seccionador y de un seccionador de puesta a tierra (IEC 62271-102).

En el panel de salida de cables, el seccionador de tres posiciones deberá tener un mecanismo de accionamiento rápido para las posiciones de maniobra de conectado-desconectado-tierra de esta manera permitirá poner a tierra el cable que se encuentre conectado a la salida del interruptor. Además, estará enclavado con el interruptor de manera que solo pueda accionarse con el interruptor abierto. La posición de tierra no podrá efectuarse si el cable se encuentra energizado.

El seccionador de tres posiciones se encontrará entre el interruptor y la barra de manera de realizar el acople del interruptor a barras o su aislamiento de las mismas. Este seccionador también solo podrá maniobrarse con el interruptor abierto.

10.9.2.8 INDICACIÓN DEL ESTADO DE LOS APARATOS

En las celdas, los estados del interruptor y del seccionador se indicarán visualmente en ventanas ubicadas en el frente sobre el mímico de cada panel, mediante indicadores asociados mecánicamente a los aparatos de maniobra ofreciendo una indicación confiable del estado.

10.9.2.9 ENCLAVAMIENTOS DE LA CELDA

La protección para el personal y la seguridad del servicio se alcanzará a través de los siguientes enclavamientos:

- Enclavamiento del módulo de fusibles:

- La tapa sólo podrá abrirse con el pestillo estando la derivación puesta a tierra y la palanca de accionamiento retirada.
- El seccionador de tres posiciones sólo podrá maniobrarse desde la posición “TIERRA” con la tapa cerrada y enclavada.
- La corredera de maniobra impedirá la maniobra directa de “CON” a “TIERRA” (y viceversa); hay que transponer la palanca en “DES”.
- Enclavamiento de la cubierta del compartimento de cables: La cubierta sólo podrá desmontarse, con la derivación a tierra y con la cubierta desenclavada.

Bajo ningún punto de vista se podrá operar el seccionador con el interruptor cerrado y en carga, se decir para la puesta a tierra, se deberá operar primero el interruptor a posición abierto, luego el enclavamiento mecánico permitirá conectar el seccionador a tierra para luego operar el interruptor y poner el extremo del cable a tierra.

10.9.2.10 CONEXIÓN DE CABLES

El acceso al compartimento de cables será frontal. La cubierta de este recinto solo podrá ser retirada si el cable alimentador está puesto a tierra.

Los conectores enchufables a utilizar se ajustarán a las normas DIN-EN 50181 y DIN 47636.

Los cables podrán ser probados directamente en su conector. Por lo tanto, no será necesario el uso de dispositivos de prueba adicionales.

10.9.2.11 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN PANELES ALIMENTADORES

Los transformadores de corriente para el equipamiento de protección serán del tipo toroidal, con encapsulado tripolar para pasa tapas y/o unipolar toroidal para cable.

Se conectarán al potencial de tierra fuera del recinto en SF6, aptos para conexión alrededor del cable (IEC/EN 60044-1/VDE 0414-1).

Deberán estar provistos de derivación o arrollamiento doble para distintos estados de carga. La disposición del transformador en el circuito deberá permitir su fácil contraste.

Deberán poseer salidas adecuadas para conexión de instrumentos registradores.

El primario se instalará en el lado de la carga del interruptor, de forma tal de quedar des energizado en caso de interruptor abierto.

Deberán ser capaces de soportar los efectos térmicos producidos por el paso de la corriente de cortocircuito durante un segundo y los esfuerzos dinámicos correspondientes a su valor pico. Los valores mínimos aceptables para la intensidad térmica y dinámica serán 80 In y 200 In respectivamente. Los valores específicos se determinarán en función de la potencia de cortocircuito del sistema (350 MVA).

El secundario de los transformadores de intensidad será de 5 A para medida local y remota.

Serán, por lo general, de doble núcleo, medida y protección. Deberán tener una potencia y clase tales que se mantenga su exactitud en caso de sobrecarga y cortocircuito, de manera que se garantice la operación selectiva adecuada de los relés de protección.

Las potencias de precisión mínimas se considerarán, cuando no sean especificadas, veinte (20) veces para circuitos de protección y de cinco (5) para circuitos de medición, referido a la intensidad nominal eficaz simétrica de las barras principales.

10.9.2.12 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN EN LAS CELDAS DE MEDICIÓN

Los transformadores de tensión serán instalados en sus correspondientes celdas de medición en cada una de las semibarras del tablero de la subestación.

Los transformadores de tensión serán de tipo inductivo, unipolares y protegidos contra contactos directos mediante cubierta metálica (IEC/EN 60044-2/VDE 0414-2). Serán del tipo enchufable y estarán fijados fuera del recinto en SF6.

Los fusibles de los transformadores de tensión estarán separados de los mismos y montados en porta fusibles, debiendo responder a los requerimientos de esta especificación.

En el caso de ofrecerse fusibles separados de los transformadores de tensión, deberán ser de fácil colocación y retiro de su porta fusible para permitir su rápido recambio.

También deberán estar provistos de un indicador óptico fácilmente visible que señale el fusible que se ha fundido.

Las prestaciones y clases de precisión definitivas serán determinadas en ocasión de realizar la ingeniería de detalle.

10.9.2.13 BARRAS COLECTORAS

Las barras colectoras serán de cobre recocido de alta pureza, no requiriendo ningún trabajo con el gas aislante al ampliar el tablero en el lugar de la instalación.

10.9.2.14 ESTRUCTURA DEL PANEL

La estructura estará construida con perfilería de acero. El frente del panel tendrá una terminación con pintura epoxi en polvo color gris claro.

Para la fijación de los cables de potencia, el panel contará con un riel soporte ajustable en altura y profundidad con protección de PVC para no dañar las vainas de protección de los mismos.

10.9.2.15 RECINTO DE FUSIBLES DE MEDIA TENSIÓN

Los fusibles estarán alojados en cámaras unipolares encapsuladas ubicadas bajo el recinto del seccionador bajo carga a la altura del operador.

Además de poseer un mecanismo de apertura tripolar del seccionador por actuación de un fusible, cada cámara contará con protección térmica que protegerá al recinto en caso de falla en el disparo por sobrecarga.

El acceso será posible solamente si el seccionador asociado se encuentra en la posición de tierra.

10.9.2.16 INDICADORES CAPACITIVOS DE TENSIÓN

Las tomas de prueba, ubicadas en el frente del tablero, admitirán indicadores que muestran presencia de tensión en la conexión del cable alimentador (IEC/EN 61243-5).

Los paneles de entrada/salida de cables serán equipados con este dispositivo en versión estándar.

10.9.2.17 PROTECCIONES PARA EL SISTEMA DE 13,2KV

Las protecciones que deban proveerse con los tableros correspondientes serán digitales contarán con las siguientes características:

- Panel frontal con teclas y display para visualización y parametrización.

- Función de protección, control y medición.
- Opción de comunicación con sistemas de control de nivel superior.
- Posibilidad de parametrización mediante panel frontal o vía PC mediante software especializado a proveer por el Contratista.
- Monitoreo propio del estado de la protección y parte del sistema de la instalación interviniente.
- Registro de fallas para posterior visualización mediante sistemas de control de nivel superior o PC.
- Puerto de comunicación frontal y posterior
- Interfaz óptica serie p/comunicación por FO (sólo para las protecciones diferenciales

10.9.2.18 COMPARTIMENTO DE BAJA TENSIÓN

El compartimento de baja tensión está ubicado sobre el mecanismo de operación en el panel de interruptor.

Sobre la puerta del recinto se dispondrán relés de protección, instrumentos de medida, llaves selectoras y pulsadores.

En el interior del recinto se montarán interruptores termomagnéticos, relés auxiliares y las borneras necesarias. El recinto contará con iluminación interior de bajo consumo tipo led.

10.9.2.19 CABLEADO Y CONEXIONES

El cableado de baja tensión será realizado con cable de cobre flexible con aislación de PVC, no propagante de la llama y no propagante del incendio, apto para 1000 Vca. La sección será de 4,00 mm2 para los circuitos de corriente y 2,5 mm2 para el resto. Se tenderá para su protección dentro de canales de cable de material aislante y auto

extinguible, en los sectores de baja tensión; y protegido con caño metálico en su recorrido por los sectores de media tensión.

Los conductores tendrán terminales tubulares de compresión en ambos extremos y estarán numerados con anillos identificadores.

Para las conexiones de entrada y salida se colocarán borneras del tipo componible montadas sobre riel tipo DIN de acero cincado.

La numeración de los bornes será en su parte superior y sus accesorios (extremos, puentes, etc.) serán elementos normalizados.

Las borneras de los circuitos de corriente serán dobles, con puente seccionable y toma de prueba.

10.9.2.20 NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

Los tableros de media tensión cumplirán con los requerimientos establecidos por las normas IEC, EN, VDE, DIN y las mencionadas en las Especificaciones Técnicas, y las DIN/VDE 0671 y 0111 e IEC 56 y 60694. En lo que respecta a los ensayos de arcos internos, el tablero deberá satisfacer las recomendaciones de la norma IEC 62271-200.

Previo a la fabricación deberán ser entregados por el fabricante los ensayos de tipo correspondientes.

10.9.2.20.1 ENSAYOS

Las celdas deberán contar con los siguientes ensayos de tipo, cuyos protocolos se adjuntarán con la oferta:

- Ensayo de tensión de impulso.

- Ensayo de calentamiento.
- Ensayo de corriente de corta duración sobre el circuito principal y de tierra.
- Verificación de los grados de protección.
- Ensayo de arco interno cuatro lados.

El tablero se entregará totalmente terminado, ensayado en fábrica y con los correspondientes sistemas de evacuación de gases de sobrepresión.

Los ensayos de rutina se realizarán en fábrica en presencia de la inspección de ADIF o de quien ésta delegue.

Los ensayos de recepción se realizarán en presencia de la Inspección de Obra e incluirán las siguientes verificaciones, como mínimo:

- Estructura: ordenamiento, ensamble, pintura.
- Datos técnicos de aparatos, identificación.
- Enclavamientos y bloqueos.
- Control del cableado y bornes.
- Prueba funcional eléctrica.
- Rigidez dieléctrica.

10.9.2.21 DOCUMENTACIÓN

Se entregará la siguiente documentación formando parte de la ingeniería:

- Vista frontal y anclaje con dimensiones y lista de leyendas.
- Esquema unifilar.
- Esquema funcional.
- Planillas de bornes.
- Manual de operación y mantenimiento.

- Folletos y protocolos de ensayo del tablero y de los equipos principales que lo componen.

10.9.2.22 EQUIPAMIENTO DE LAS CELDAS DE 13,2 KV

10.9.2.22.1 CELDA PARA ENTRADA/SALIDA DE CABLES ALIMENTADORES

Cada celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 (un) Seccionador bajo carga de tres posiciones (conectado-desconectado-tierra) con mecanismo de operación a resorte.
- 1 (un) Interruptor de potencia en vacío de 630A-16kA. Mecanismo de operación motorizado para 110 Vcc. Con bobinas de apertura y cierre en 110 Vcc. Con pulsadores de apertura y cierre mecánicos o eléctrico.
- Contactos auxiliares: 8NA+4NC+2inv. e indicación mecánica de resorte cargado.
- 3 (tres) transformadores de corriente para montaje sobre aislador pasa tapa, 400/5A, 5VA, 10P10, para protección diferencial.
- 3 (tres) Transformadores de corriente doble núcleo para montaje sobre cables,

  400/5A, 5VA, cl 1, FS10 (medición).

  400/5A, 10VA, 10P10, para protección sobre corriente.

  Las características de los transformadores de corriente no son definitivas y deberán ser revisadas con la ingeniería de detalle.
- La celda correspondiente al cable 13008, deberá contar con 1 (una) Protección Diferencial Digital Siemens 7SD82, o el reemplazo que el fabricante haya dispuesto, la cual deberá funcionar conjuntamente con la protección diferencial a proveer e instalarse en el extremo opuesto del cable (SER Arata). Estas protecciones, instaladas en sendos interruptores, se

comunicarán a través de FO mono modo existente, incluyéndose dentro del alcance todas las conexiones necesarias para su normal funcionamiento.

- 1 (una) Protección de sobre corriente digital Siemens 7SX800, o el reemplazo que el fabricante haya dispuesto.
- 1 (un) Amperímetro, Escala 0-200 A, con su correspondiente conmutadora.
- 1 (un) Transductor de corriente entrada 0-5 A salida 0-20 mA.
- Materiales menores y accesorios.

10.9.2.22.2 CELDA DE RESERVA

Cada celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 (un) Seccionador bajo carga de tres posiciones (conectado-desconectado-tierra) con mecanismo de operación a resorte.
- 1 (un) Interruptor de potencia en vacío de 630A-16kA. Mecanismo de operación motorizado para 110 Vcc. Con bobinas de apertura y cierre en 110 Vcc. Con pulsadores de apertura y cierre mecánicos o eléctrico.
- Contactos auxiliares: 8NA+4NC+2inv. e indicación mecánica de resorte cargado.
- 3 (tres) transformadores de corriente para montaje sobre aislador pasa tapa, 400/5A, 5VA, 10P10, para protección diferencial.
- 3 (tres) Transformadores de corriente doble núcleo para montaje sobre cables, 400/5A, 5VA, cl 1, FS10 (medición).
  400/5A, 10VA, 10P10, para protección sobre corriente.
  Las características de los transformadores de corriente no son definitivas y deberán ser revisadas con la ingeniería de detalle.
- 1 (una) Protección de sobre corriente digital Siemens 7SJ6001, o el reemplazo que el fabricante haya dispuesto.
- 1 (un) Amperímetro, Escala 0-200 A, con su correspondiente conmutadora.

– 1 (un) Transductor de corriente entrada 0-5 A salida 0-20 mA.
– Materiales menores y accesorios.

10.9.2.22.3 CELDA PARA ALIMENTACIÓN DE GRUPO RECTIFICADOR.

Cada celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 (un) Seccionador bajo carga de tres posiciones (conectado-desconectado-tierra) con mecanismo de operación a resorte.
- 1 (un) Interruptor de potencia en vacío de 630 A-16 kA. Mecanismo de operación motorizado para 110 Vcc. Con bobinas de apertura y cierre en 110 Vcc. Con pulsadores de apertura y cierre mecánicos o eléctrico.
- Contactos auxiliares: 8NA+4NC+2inv. e indicación mecánica de resorte cargado.
- 3 (tres) Transformadores de corriente, 100/5A, 2,5 VA, 10P10, (para protección sobre corriente).
- 3 (tres) Transformadores de corriente un núcleo para montaje sobre cables, 100/5A, 5VA, cl 1, FS10 (medición).
- Las características de los transformadores de corriente no son definitivas y deberán ser revisadas con la ingeniería de detalle.
- 1 (una) Protección de sobre corriente digital.
- 1 (un) Amperímetro, Escala 0-200 A, con su correspondiente conmutadora.
- 1 (un) Transductor de corriente entrada 0-5 A salida 0-20 mA.
- Materiales menores y accesorios.

Definidas las señales que se tomaran del transformador en la Ingeniería, el Contratista deberá suministrar la documentación al fabricante de la celda para que

se cableen y monten en origen los elementos necesarios para que las protecciones operen sobre la celda.

10.9.2.22.4 CELDA PARA ALIMENTACIÓN AL TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Cada celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 (un) Seccionador bajo carga de 3 posiciones (conectado-desconectado-tierra), con mecanismo de acumulación motorizado y 1NA + 1NC por posición.
- 3 (tres) Bases porta fusibles tipo HHC con dispositivo de apertura del seccionador por actuación de uno de ellos.
- 3 (tres) Fusibles tipo HHC
- 1 (un) Bobina de apertura
- 1 (un) Contacto de señalización de actuación de fusible.
- Materiales menores y accesorios.

Definidas las señales que se tomaran del transformador en la Ingeniería, el Contratista deberá suministrar la documentación al fabricante de la celda para que se cableen y monten en origen los elementos necesarios para que las protecciones operen sobre la celda.

10.9.2.22.5 CELDA PARA LA DIVISIÓN DE BARRAS.

La celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 Seccionador bajo carga de 3 posiciones (conectado-desconectado-Puesto a tierra), con mecanismo de acumulación motorizado y 1NA + 1NC por posición, enclavados entre sí.
- 1 (un) Interruptor de potencia en vacío de 630A-16kA. Mecanismo de operación motorizado para 110 Vcc. Con bobinas de apertura y cierre en 110 Vcc. Con pulsadores de apertura y cierre mecánicos o eléctrico.

- Contactos auxiliares: 8NA+4NC+2inv. e indicación mecánica de resorte cargado.

10.9.2.22.6 CELDA PARA LA MEDICIÓN DE TENSIÓN DE BARRAS.

La celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 (un) Seccionador bajo carga de 2 posiciones con mecanismo de acumulación motorizado y 1NA + 1NC por posición.
- 3 (tres) Bases porta fusibles tipo HHC.
- 3 (tres) Fusibles tipo HHC
- 3 (tres) Transformadores de tensión trifásico $20kV/\sqrt{3} - 0{,}11kV/\sqrt{3}$.
- 1 (un) Voltímetro de hierro móvil formato 96x96mm Escala 0-24 kV, con su correspondiente conmutadora.
- materiales menores y accesorios.

10.9.2.22.7 PROTECCIONES ELECTRÓNICAS DIGITALES

Las protecciones que deban proveerse con los tableros correspondientes serán digitales contarán con las siguientes características:

- Panel frontal con teclas y display para visualización y parametrización.
- Función de protección, control y medición.
- Opción de comunicación con sistemas de control de nivel superior.
- Posibilidad de parametrización mediante panel frontal o vía PC mediante software especializado a proveer por el Contratista.
- Monitoreo propio del estado de la protección y parte del sistema de la instalación interviniente.
- Registro de fallas para posterior visualización mediante sistemas de control de nivel superior o PC.
- Puerto de comunicación frontal y posterior.

- Interfaz óptica serie p/comunicación por FO (sólo para las protecciones diferenciales).
- Las protecciones diferenciales de cables de anillo de la red de 13,2 kV (cable 13008) a proveer, instalar, programar y poner en servicio deberán funcionar de forma conjunta en los extremos SER ARATA y SER Elcano.

10.9.2.22.8 MATERIALES MENORES Y ACCESORIOS

Las celdas poseerán además sobre el frente:

- Esquema mímico.
- Indicación del estado del interruptor (abierto-cerrado).
- Indicación del estado del seccionador (abierto - cerrado - puesto a tierra).
- Indicador capacitivo de presencia de tensión.
- Placa de características.

En la puerta del recinto de baja tensión:

- Pulsadores para mando local (abrir-cerrar) del interruptor.
- Selectora de modo de operación local-remoto.
- Pulsador para reposición local de falla.

En el interior del recinto de baja tensión:

- Interruptores termomagnéticos, relés auxiliares y bornes necesarios.
- Iluminación interior por medio de un artefacto con lámpara de bajo consumo tipo led.

10.9.2.23 INFORMACIÓN A ENTREGAR CON LA OFERTA

La documentación mínima a suministrar por el fabricante de los tableros comprenderá:

- Esquemas de disposición general con medidas (lay-out).
- Lista de marcas del equipamiento principal.
- Diagramas unifilares con simbología de acuerdo a normas IRAM.
- Memoria descriptiva, folletos y protocolos de ensayo de tipo del tablero y de los equipos principales que lo componen.

El Oferente deberá tener en cuenta en su oferta que, de resultar adjudicatario, la totalidad de la información presentada con la oferta deberá ser entregada en idioma castellano.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica estará prohibido, por lo que la información técnica deberá referirse al tablero de media tensión ofrecido.

Las celdas a proveer serán aptas para uso en tracción eléctrica, con control local y a distancia (telemando).

10.9.3 SISTEMA DE TRACCIÓN ELÉCTRICA

10.9.3.1 GENERALIDADES

Estará constituido por:

- Transformadores de potencia, con una alimentación primaria de 3x13,2 kV - 50 Hz, de instalación interior;
- Rectificadores de 6 pulsos, en gabinete metálico, el cual contendrá en su interior los diodos de estado sólido y los elementos de protección, control y señalización
- Un banco de tracción eléctrica conteniendo los interruptores unipolares de alta velocidad de ruptura, celda de negativo que en su interior contendrá los seccionadores unipolares, shunts y los sistemas de medición.

10.9.3.2 GRUPO TRANSFORMADOR - RECTIFICADOR

A este equipamiento (Transformador-Rectificador) se lo considera como una unidad cumpliendo lo establecido en la norma EN 50327, por lo que el fabricante del rectificador deberá proveer también el transformador garantizando el diseño y el desempeño de manera que recibiendo una tensión proveniente de la red de corriente alterna trifásica de 13,2 kV - 50 Hz, pueda proporcionar a su salida una tensión nominal de 600 Vcc a plena carga y 630 Vcc máxima en vacío, en un todo de acuerdo con lo especificado por la norma IEC en la publicación 146 para la clase VI en tracción pesada.

Los grupos transformador-rectificador, trabajando en paralelo, no deberán crear armónicas que superen los valores admitidos por las normas IEC 50121-1 y 2. El Oferente deberá presentar una planilla indicando el contenido armónico reinyectado a la red con indicación de su ajuste a norma.

Para la Subestación Elcano se proveerán, montarán, ensayarán y pondrán en servicio 2 grupos transformador-rectificador de 2000 kW.

10.9.3.3 TRANSFORMADOR DE GRUPO

10.9.3.3.1 OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos que deberán cumplir los transformadores de potencia (grupo) de uso para tracción ferroviaria a ser suministrados para la Subestación Elcano de la Línea General Urquiza.

Serán provistos, ensayados y ejecutados los montajes y puestos en servicio de 2 (dos) transformadores de tracción para uso ferroviario pesado.

Los oferentes deberán cotizar la provisión de estos transformadores bajo las pautas definidas en este documento.

El alcance de esta especificación técnica es definir las características para el diseño, el desarrollo, la fabricación, los ensayos, el transporte y la puesta en servicio de los transformadores de potencia de uso en tracción eléctrica, aislados en resina epoxi a instalar en la subestación.

10.9.3.3.2 NORMAS DE APLICACIÓN

Las normas de aplicación para esta especificación son las siguientes:

- IEC 50 (421): International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 421. Power transformers and reactors.
- IEC 60: High voltage test techniques.
- IEC 60076-1: Power transformers, parte 1: General.
- IEC 60076-2: Power transformers, parte 2: Temperature rise.
- IEC 60076-3: Power transformers, parte 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air.
- IEC 60076-4: Power transformer – part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing - Power transformers and reactors.
- IEC 60076-5: Power transformers, parte 5: Ability to withstand short circuit.
- IEC 60076-10: Power transformer, part 10: Determination of sound levels.
- IEC 146-1-1: Semiconductors convertors, part 1-1: Specification of basic requeriments.
- IEC 146-1-3: Semiconductors convertors, parte 1-3: Transformers and reactors.
- IEC 60270: High-voltage test techniques - Partial discharge measurements.
- IEC 60529: Degrees of protection provied by enclousers (IP code).
- IEC 606: Application guide for power transformers.
- IEC 60616: Terminal and tapping markings for power transformers.
- IEC 60726: Dry-type power transformers: General.
- IEC 60905: Loading guide for dry-type power transformers.
- ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements

Todo material menor deberá ajustarse a las normas IRAM o IEC y el proveedor deberá presentar los protocolos de ensayos de tipo y/o rutina a requerimiento del Comitente.

Para cada rubro las piezas de iguales características con que estarán construidos los Transformadores y sus equipos auxiliares (bobinas, refrigerantes, aisladores y otros elementos) así también como los repuestos solicitados deberán ser intercambiables entre sí, a los efectos de que estos últimos puedan ser utilizados en cualquiera de ellos.

El Oferente deberá indicar en su oferta su aceptación de las normas arriba indicadas y cualquier desviación, si las hubiese, con respecto a las mismas.

El uso de otra norma estará sujeto a la aprobación del Comitente. Para ello el Oferente deberá solicitar y justificar técnicamente su inclusión, por lo que el mismo deberá entregar copias en castellano de las normas que propone.

El Adjudicatario entregará al Comitente las traducciones al castellano de las normas de referencia específicas de los transformadores y de las relacionadas en los puntos de aplicación, al momento de la presentación de la ingeniería de detalle.

10.9.3.3.3 CONDICIONES DE SERVICIO

- Forma de onda de la tensión: se considerará que la forma de onda de la tensión provista por la red de 13,2 kV es senoidal, con un contenido de armónicas máximo de 1%, según IEC 76-1, en su cláusula 1.2.1, apartado C.
- Simetría de la tensión trifásica: se considerará que la tensión trifásica de la red de alimentación es simétrica con un grado de asimetría máximo del 1%, según es considerado en la IEC 60076-1, cláusula 1.2.1, apartado D.
- Sistema de ventilación: deberá formar parte del proyecto de las subestaciones, acorde con los lugares y las características de la ubicación de los transformadores dentro de las mismas.

10.9.3.3.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los transformadores de potencia responderán a las siguientes características técnicas constructivas:

a) Las salidas de media tensión serán suministradas con terminales tipo ojal con sus correspondientes tornillos.
b) Las salidas de baja tensión serán suministradas con terminales roscados y apretados con tornillos al perno tipo "banderín" o "zapata", con sus correspondientes tornillos para la fijación de planchuelas.
c) Los aisladores responderán a la norma IRAM 2096.
d) Los terminales de media y baja tensión deben ser de bronce y estar munidos de sus correspondientes tornillos de fijación de hierro galvanizado.
e) La conexión interna del arrollamiento de baja tensión al perno pasante debe hacerse por medio de una pieza roscada y apretada a éste con tornillos, similar al terminal externo, y las planchuelas finales del arrollamiento atornilladas o prensadas entre mordazas a este perno, es decir, deben eliminarse las uniones con soldadura o las conexiones de perno pasante fijado a la planchuela con tuerca y contratuerca.

10.9.3.3.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS TRANSFORMADORES

Los valores nominales estarán referidos a la toma o a las derivaciones principales.

Las corrientes y las tensiones son expresadas en valores eficaces (r.m.s.) a menos que se especifique lo contrario.

A continuación, se indican los valores en cuanto al tipo de transformador y sus valores nominales:

a) Tipo de transformador: El transformador tendrá separados sus bobinados primario y secundario y será del tipo de aislación seca, según IEC 60076-1 e IEC 60726.
   Las bobinas serán encapsuladas en resina epoxi, con inyección en vacío, indicando el Oferente en su propuesta técnica, el método de fabricación que utiliza para la mencionada tecnología de aislación, especialmente durante la impregnación al vacío en el bobinado primario y/o en los secundarios.
   Estarán provistos de ruedas con capacidad de giro de 90°, para desplazamiento sobre perfiles fijados al piso.

b) Grado de protección: Según la IEC 60529, el grado de protección será IP 00.

c) Número de fases del sistema: La red en la cual va a ser utilizado es trifásica, por lo que se trata de una unidad trifásica.

d) Frecuencia nominal: La frecuencia nominal del sistema es de 50 Hz.

e) Lugar del emplazamiento: Los transformadores serán del tipo de uso interior, a emplazar en las subestaciones rectificadoras de tracción.
Debido a que los transformadores operarán con un equipo rectificador de silicio, estará dimensionado de modo que permita las sobrecargas y las exigencias especificadas en la publicación 146-1-3 de marzo de 1991 de las normas IEC para la clase VI.

f) Potencia de cortocircuito: La potencia de cortocircuito de la red en el lugar de emplazamiento de los transformadores es de 350 MVA.

g) Medio de refrigeración: El tipo de refrigeración será en aire con circulación natural, "AN" según la IEC 726 en su apartado 9.2.

h) Potencia nominal (Sn): La potencia nominal es de 2200 kVA, según la definición de la IEC 60076 parte 1, punto 4.1 (rated power) considerando el tipo de refrigeración AN para dicho valor de potencia nominal.

i) Tensión de vacío del primario y del secundario (Un1 y Un2)
- Un1: 3 x 13,2 kV
- Un2: 3 x 486 V

El transformador tendrá el primario conectado en triangulo y el secundario en estrella (Dy11)

j) Corrientes nominales: La corriente nominal se puede determinar por cálculo según la definición dada por la IEC 60076-1, punto 3.4.7.

Para la potencia nominal de 2200 kVA y la tensión secundaria de 0,475 kV, resultan:
- Corriente del primario: 96,20 A.
- Corriente del secundario: 2613 A.

k) Caídas de tensión: La caída de tensión está especificada según la IEC 60076-1 punto 3.7.2.

l) Pérdidas en vacío: Considerando la IEC 60076-1 en su punto 3.6.1., la pérdida en vacío es la potencia activa absorbida a frecuencia nominal y a la tensión nominal aplicada a uno de los arrollamientos en tanto que el otro arrollamiento se encuentra a circuito abierto. El Oferente deberá indicar en su planilla de datos garantizados el valor de las pérdidas en vacío. Deberá respetar las tolerancias según la IEC 60076-1 punto 9.

m) Pérdidas en carga: Según la definición de la IEC 60076-1 en el punto 3.6.3, la pérdida en carga es la potencia activa a frecuencia nominal y a la temperatura de referencia a utilizar en los ensayos (95 K + 20 K), según la IEC 726(1982) punto 12 "General requeriments for tests", estando asociada la pérdida de carga a un par de bobinados cuando la corriente nominal circula por uno de los arrollamientos y el otro arrollamiento se encuentra cortocircuitado.
El Oferente indicará su mejor valor garantizado de pérdida en carga, respetando las tolerancias según la norma IEC 60076-1 en su punto 9.

n) Pérdidas totales: Las pérdidas totales son la suma de las pérdidas en vacío y de las pérdidas en carga.
Dicha suma respetará las tolerancias según la IEC 60076-1 punto 9.

o) Clase de servicio: Los transformadores suministrarán su potencia a un rectificador del tipo conexión Nº 9 según la tabla 1 (conexiones y factores de cálculo) de la IEC 60146-1-1 (1991). La clase de servicio según la norma 146-1-1, es clase de servicio Nº VI (heavy traction substation). Los valores de carga y sobrecarga referidos para el transformador a la corriente base, con cos-fi = 0,95, son los que se detallan a continuación:
   - Plena carga de la potencia nominal en forma continua.
   - Sobrecarga 50% de la potencia nominal durante 2 horas.
   - Sobrecarga 100% de la potencia nominal durante 5 minutos.
   - Sobrecarga 200% de la potencia nominal durante 1 minuto.
   - Sobrecarga 250% de la potencia nominal durante 30 segundos
   - Sobrecarga 300% de la potencia nominal durante 10 segundos.

Dichos valores especificados son aplicables después de haber llegado el transformador a la temperatura equivalente de operación continua a corriente nominal.
Cada grupo transformador - rectificador, no deberá generar armónicas que excedan los límites establecidos por la norma de compatibilidad electromagnética (IEC 50121-1 y 2).

p) Temperatura del sistema de aislación: Considerando una temperatura ambiente máxima de (+45°C) los límites de aumento de temperatura serán, según el punto 10.2 de la norma IEC 70726 (1982), de 95 K para el sistema de aislación "F" (155 °C) que tendrán los arrollamientos secundarios.
En el caso de que se ofrezca aislación de distinta clase, el Oferente deberá indicar el sistema de aislación que propone, con su justificación técnica de la elección de este.

q) Intercambiabilidad: Los transformadores deben ser intercambiables entre sí.

r) Derivaciones en el arrollamiento primario. Tensiones máximas: El arrollamiento primario contará con siete (7) tomas. Una de ellas será la principal a la que se referirán los valores nominales.
Los puntos de conmutación se dispondrán en la parte central del arrollamiento de media tensión.
El rango de derivaciones sobre el arrollamiento primario será de ±2,5%/±5%/±7,5%.
Se proveerá de un conmutador manual para operación sin carga a los efectos de realizar el cambio de tomas especificado.
La categoría de la variación del voltaje en cada derivación será a flujo constante y tensión variable (CFVV), según lo establecido en la norma IEC 60076-1, punto 5.2.
Las tensiones máximas serán:
- Tensión máxima del primario: Um1 = 14,5 kV
- Tensión máxima del secundario: Um2 = 0,51 kV

s) Niveles de aislación nominales

De acuerdo con la norma IEC 60076-3 (1980), en su punto 1.2, se tendrán los siguientes valores:

- Tensión nominal a soportar a frecuencia nominal de corta duración (1 minuto) del arrollamiento primario: 38 kV (r.m.s.).
- Tensión nominal a soportar a frecuencia nominal de corta duración de los secundarios: 3 kV (r.m.s.).
- Tensión nominal a soportar de impulso de rayo en el primario: 95 kV (valor pico), según tabla III de la IEC 60076-3

Los valores indicados corresponden a la tensión nominal del primario de 13,2 kV y potencia nominal.

t) Tipo de conexión y desplazamiento de fase: Los arrollamientos primario y secundario se conectarán en estrella, dado que el grupo rectificador será de seis (6) pulsos. El desplazamiento entre las fases será el denominado 11. El grupo de conexión corresponderá a la notación Dy11.

u) Impedancia de cortocircuito: La impedancia de cortocircuito estará referida a la derivación principal del arrollamiento primario.

Considerando la definición de la norma IEC 60076-1, en su punto 3.7.1, la impedancia serie equivalente (z) será igual, en porcentaje, a:

$$z = 100 * Z / Z_{ref} = 6 - 7\ \%;$$

donde: $Z_{ref} = U^2 / Sr$

v) Nivel de sonido: El nivel de sonido máximo a 0,3 m será de 66 dB, según lo recomendado en la norma IEC 60551 (1987).

w) Tolerancia de los valores garantizados: Se aplicará en forma completa a la totalidad de los ensayos y de acuerdo con el rango en que se ubique cada transformador del presente suministro, lo enunciado por la norma IEC 60076-1 en su punto 9, Tolerancias, tabla 1.

x) Accesorios requeridos: Los transformadores estarán provistos de los accesorios listados a continuación:

- 6 sensores de medición de temperatura en los arrollamientos de baja tensión, para alarma y desenganche.

- Equipos de control de temperatura para cada transformador:
- 4 cáncamos de transporte e izado.
- Placas soporte para la colocación de gatos.
- Soportes de aislación de vibración.
- Caja de borneras para los circuitos auxiliares.
- Terminal de puesta a tierra del núcleo.
- Ruedas de desplazamiento bidireccionales, con pestañas, giratorias a 90° de trocha 1,435 mm.
- Chapa de datos característicos.
- Embalaje acorde al viaje a realizar hasta el sitio de obra y considerando también las severas condiciones de manipuleo.

y) Tensión de servicios auxiliares: Los servicios auxiliares, para alarmas y protecciones tendrán una tensión de 110 V de corriente continua.

z) Datos para incluir en la chapa de datos característicos: Cada transformador estará provisto de una chapa identificatoria de material a prueba de intemperie. Los datos listados a continuación serán grabados o estampados tal que, durante la vida útil del transformador, no se deterioren.
   - Tipo de transformador.
   - Número y año de la norma aplicada.
   - Nombre del fabricante.
   - Número de serie del fabricante.
   - Año de fabricación.
   - Clase de aislación y aumento de temperatura máximo admisible de cada bobinado.
   - Número de fases.
   - Potencia nominal.
   - Frecuencia nominal.
   - Tensión nominal, incluyendo tensiones de las derivaciones.
   - Corrientes nominales.
   - Símbolo de conexión.
   - Impedancia de cortocircuito en porcentaje.
   - Tipo de refrigeración.
   - Masa total.

- Niveles de aislación.
- Tipo de servicio.

10.9.3.3.6 ENSAYOS

Los ensayos se realizarán en los laboratorios del Oferente. El Contratista deberá contar con todo el equipamiento e instrumentos en el momento de la recepción del transformador en fábrica.

Los ensayos dieléctricos serán realizados según las cláusulas mencionadas a continuación, a temperatura ambiente.

Durante los ensayos el bobinado primario estará conectado con su toma principal.

Los ensayos serán realizados para sus valores nominales.

La temperatura de referencia para los ensayos de pérdidas de carga, impedancia de cortocircuito y todo aquél donde fuera necesario, serán referidos a 115°K (95°K máximo incremento de temperatura + 20 °K), según lo indica la IEC 726 (1982) en su punto 12, General Requeriments for tests, para la clase F y las condiciones ambientales del suministro en cuestión. Los sistemas de medición utilizados en los ensayos se basarán a lo establecido artículo 7.1.5 y en las recomendaciones del punto 4.11 de la norma ISO 9001:2015.

10.9.3.3.6.1 ENSAYOS DE RUTINA

La totalidad de la provisión será sometida a los siguientes ensayos en presencia de los representantes asignados por el Comitente.

1. Medición de la resistencia de los arrollamientos.
De acuerdo con lo establecido en los puntos 10.2 y 10.2.2 (dry-type transformers) de la norma IEC 60076-1.

2. Medición de relación de tensión y desplazamiento de fase.

De acuerdo con lo establecido en el punto 10.3 de la norma IEC 60076-1.

3. Medición de impedancia de cortocircuito y pérdidas de carga.
De acuerdo con lo establecido en el punto 10.4 de la norma IEC 60076-1.

4. Medición de las pérdidas de vacío y de las corrientes de vacío.
De acuerdo con lo establecido en el punto 10.5 de la norma IEC 60076-1.

5. Ensayo de tensión soportada a frecuencia nominal a fuentes separadas.
De acuerdo con lo establecido en la norma IEC 60076-3, punto 10 "Separate – source voltage withastand test".

6. Ensayo sobre tensión inducida soportada.
De acuerdo con lo establecido en la Norma IEC 60076-3, punto 11.3 "Induced phase to earth overvoltage withstand test for transformers with non-uniformly insulated high voltage windings: Um <= 300 kV".

7. Verificación constructiva del conmutador
Ensayo de funcionamiento y de la ejecución mecánica: estando instalado sobre el transformador se probará ejecutando veinte (20) maniobras completas de conmutación sobre todo el campo de regulación

10.9.3.3.6.2 ENSAYOS DE TIPO
Se deberán presentar los protocolos de los siguientes ensayos de tipo:

1. Ensayo de incremento de temperatura (calentamiento).

De acuerdo con lo establecido en la norma IEC 60076-2, punto 5, "Test of temperature rise", indicando el oferente qué método de ensayo propone de la referida norma para los valores de corriente para carga aplicada a potencia nominal (1 p.u.); bajo sobrecarga de larga duración (1,5 p.u.) y sobrecarga de corta duración (3 p.u.) con sus correspondientes tiempos, tal que verifiquen los valores del incremento de temperatura para la clase de aislación utilizada.

Debido a que los transformadores tienen un ciclo de carga particular se deberán seguir los lineamientos que indica la IEC 60076-2, punto 4.4 y su anexo B, cláusula

B.4, realizando la medición del máximo incremento de temperatura permitido por medio de la medición de la resistencia del bobinado al término del ensayo.

En su propuesta técnica el Oferente indicará en su totalidad los pasos del mencionado ensayo. Se permiten propuestas de medición directa de temperatura (hot spot) cuando su experiencia de fabricación así lo indique.

Durante los ensayos de sobrecargas, por el tipo de servicio especificado, se tomarán los recaudos para asegurar que no se produzcan daños al transformador, utilizando por ejemplo para ello cámaras infrarrojas, según lo sugiere la IEC 60076-2, en su anexo B.4.

La utilización de modelos matemáticos según la norma IEC 905 estará sujeta a la aprobación de los representantes del Comitente.

2. Ensayo de impulso de rayo.

De acuerdo con lo establecido en la norma IEC 60076-3 en su punto 12 "Lightning impulse test", en forma completa y, el equipamiento a utilizar y forma de conexión de este, según IEC 60, "High voltage test técnicas".

10.9.3.3.6.3 ENSAYOS ESPECIALES

1. Medición de descargas parciales.

Se realizará sobre todas las unidades de la provisión.

Los ensayos de medición de descargas parciales se realizarán según lo establecido en las normas IEC 726 punto 20, IEC 270 y el anexo A de la norma IEC 60076-3.

2. Medición del nivel sonoro.

Se realizará sobre una de las unidades de la provisión.

El ensayo se realizará de acuerdo con lo establecido en la publicación de la norma IEC 60551, "Measurement of transformers and reactors sound levels".

La distancia de medición será de 0,3 metros a menos que, por razones de seguridad, se elija 1 metro.

10.9.3.3.7 INFORMACIÓN A ENTREGAR CON LA OFERTA (COMO MÍNIMO)

El Oferente deberá entregar toda la documentación técnica que permita definir el diseño de detalle, los métodos de fabricación, los ensayos, describir la técnica para efectuar un correcto y seguro transporte, operar y realizar el mantenimiento del transformador.

A continuación, se indica la documentación requerida:

- Planilla de datos garantizados.
- Esquema de protección para material ferroso (cincado, pintura, etc.).
- Croquis con dimensiones aproximadas.
- Curvas de rendimiento.
- Listado de desviaciones con respecto a la presente especificación técnica.
- Información sobre los equipos, requerida en esta especificación técnica.
- Folletos y descripciones del equipamiento.
- Dimensiones y pesos de los transformadores.
- Dimensiones y pesos del embalaje del transformador, para transporte marítimo, especificando las características del embalaje.
- Listado de repuestos recomendados para dos años de funcionamiento.
- Diagrama tipo Gantt de la provisión.

Se deberá tener en cuenta al formular la propuesta que con la ingeniería de proyecto deberá entregarse una memoria de cálculo tentativa de la corriente de inserción y de la constante de tiempo asociada. De acuerdo con la Norma IEC 60076-5, también deberá entregarse una memoria de cálculo donde se verifique la capacidad de los bobinados del equipo para resistir los efectos térmicos solicitados ante un cortocircuito.

El Oferente deberá tener en cuenta en su oferta que, de resultar adjudicatario, la totalidad de la información deberá ser entregada en idioma castellano.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica estará prohibido por lo que la información técnica deberá referirse al transformador ofrecido.

10.9.3.3.8 CONSUMO EN OPERACIÓN

Con respecto a los gastos en kWh de operación de los equipos (pérdidas), el Oferente informará y garantizará la siguiente curva de cargas:

- 5 horas diarias con una carga del 30% de un equipo.
- 2 horas diarias con una carga del 40% de un equipo.
- 9 horas diarias con una carga del 55% de un equipo.
- 4 horas diarias con una carga del 65% de un equipo.
- 4 horas diarias con una carga del 85% de un equipo.

10.9.3.4 RECTIFICADOR DE 6 PULSOS

Para la presente subestación de 2 x 2000 kW, serán provistos, ensayados, ejecutados los montajes y puestos en servicio, 2 (dos) rectificadores.

La potencia continua nominal de salida será de 2000 kW por cada grupo rectificador en 600 Vcc a plena carga y 630 Vcc máxima en vacío, en un todo de acuerdo con lo especificado por la norma IEC en la publicación 146 para la clase VI en tracción pesada.

10.9.3.4.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS RECTIFICADORES

a) Sobrecargas

Al respecto, los equipos deberán cumplir con la norma IEC para la clase VI, publicación 60146.

Deberá satisfacer las siguientes sobrecargas, previo un estado de funcionamiento mínimo de 3 horas a plena carga, sin intervalos y a la tensión nominal de 6000 Vcc:

- Sobrecarga 50% de la potencia nominal durante 2 horas.
- Sobrecarga 100% de la potencia nominal durante 5 minutos.
- Sobrecarga 200% de la potencia nominal durante 1 minuto.
- Sobrecarga 250% de la potencia nominal durante 30 segundos
- Sobrecarga 300% de la potencia nominal durante 10 segundos.

Dichas condiciones serán cumplidas en un todo de acuerdo con la temperatura y ensayos citados en dicha norma, sin que se produzcan perjuicios de ningún tipo.

b) Rendimiento cíclico

El rendimiento cíclico del banco rectificador para un período de 24 horas deberá ser superior al 97%.

Este rendimiento se determinará en base al siguiente estudio de cargas:

- 5 horas con una carga del 30%.
- 2 horas con una carga del 40%.
- 9 horas con una carga del 55%.
- 4 horas con una carga del 65%.
- 4 horas con una carga del 85%.

c)Tensión y caída de tensión

El rectificador deberá entregar a las barras de distribución de corriente continua las siguientes tensiones:

- En vacío: máxima 630 Vcc.
- Con 100% de carga nominal: 600 Vcc.
- Con 400% de carga nominal: no menor de 405 Vcc.

10.9.3.4.2 PROTECCIONES

Cada unidad rectificadora estará protegida contra sobrecargas y cortocircuitos y sobretensiones internas y externas. Dichas protecciones tendrán una alarma óptica y actuarán sobre los correspondientes interruptores de media tensión y corriente continua.

Las protecciones serán de tipo secundario, es decir indirectas, que actuarán aguas arriba sobre el interruptor de Media Tensión de 13,2 kV y aguas abajo en el interruptor de corriente continua.

En caso de existir un problema de un diodo perteneciente a cualquier rama del puente, el equipo deberá entregar la correspondiente señal al panel de control. Si ocurre la falla en un segundo diodo paralelo al anterior, el rectificador deberá ser sacado automáticamente de servicio, actuando la alarma correspondiente.

Todas las alarmas deberán ser tele señalizadas.

Como mínimo deberán proveerse las siguientes protecciones (alarma óptica y desconexión) de:

a) Protección contra sobre corrientes y de cortocircuito en corriente continua de modo que no resulten dañados los diodos ante una falla. Se deberá coordinar dicho sistema de protección con los interruptores de corriente continua.

b) Deberá efectuarse la coordinación de la protección para el caso de un cortocircuito interno en el armario rectificador, valiendo la misma especificación que en el punto anterior.
En el caso de usar fusibles limitadores de alta velocidad especialmente diseñados para los diodos de silicio, éstos serán montados próximos a los semiconductores de modo que, para el caso de falla, mediante una inspección visual a través de las puertas del gabinete rectificador, sea posible individualizar rápidamente el diodo en falla.

Mediante micro contactos de los fusibles de protección de diodo y/o el sistema de control diseñado por el fabricante, el sistema deberá ser capaz de:
- Contar con la capacidad de detectar la fusión de un cartucho fusible de diodo de una o varias ramas y enviar la señal de alarma sin que el grupo transformador-rectificador se desconecte.
- Contar con la capacidad de detectar la fusión de más de un fusible de una rama y envíe una señal de desconexión a la celda alimentadora de MT del grupo transformador – rectificador.

c) Deberá proveerse una protección contra sobretensiones originadas en la red de corriente continua o debidas a la apertura de los interruptores, de modo de asegurar las máximas garantías de normal funcionamiento, en este caso, sin interrumpir el servicio.

d) El grupo rectificador deberá estar adecuadamente protegido contra sobre corrientes provenientes de cualquier cortocircuito u otra anormalidad que se produzca en la red de alimentación de ca, de modo de no alterar el funcionamiento de este ni interrumpir el servicio.

e) Estructura contra tierra: El sistema tendrá su gabinete aislado de tierra de manera que pueda ser detectada una falla a tierra a través de un relé protector de tierra (64).

f) Elevación del potencial en estructura del gabinete del grupo rectificador: El gabinete citado se protegerá contra elevaciones de potencial mediante un relé de sobretensión (59).

g) Sobre temperatura (temperatura máxima admisible para los diodos).
Temperatura Máxima: 160°C

h) Protección de arco interno: Deberá proveerse protección de arco interno de modo de asegurar que un cortocircuito interno brinde la señal de desconexión de la instalación de servicio.

i) Protección de corriente inversa.

j) Falta de tensión de servicios auxiliares: Para las tensiones utilizadas por el equipo. Deberán proporcionar la función de alarma para cada tensión de forma individual.

Se deberán suministrar los datos garantizados de las mismas.

El Riple será menor del 2%.

El tiempo de tolerancia de un cortocircuito sobre el lado de corriente continua será de 400 milisegundos.

10.9.3.4.3 ELEMENTOS DEL EQUIPO RECTIFICADOR

Los elementos del equipo rectificador propiamente dicho serán del tipo semiconductores de silicio, de características tales que se ajusten a las exigencias especificadas en el pliego, que cumplan con la seguridad y la economía de un equipo para tracción ferroviaria caracterizado por fuertes y continuas variaciones de carga.

10.9.3.4.4 DIODOS DE SILICIO

La tensión de pico inverso no será menor a 2200 V, será determinada por el oferente, quien deberá tener en cuenta las siguientes pautas:

- La tensión nominal primaria de la red 13,2 kV podrá tener variaciones de +/- 10%. En estas condiciones, el selector de tensión del transformador del rectificador podrá encontrarse en la posición para la que se tendrá la tensión de servicio más elevada en su secundario.
- La determinación de la tensión de pico inverso del diodo deberá ser debidamente justificada por el proponente en su oferta.
- Se dará preferencia a diodos de gran capacidad de corriente, tipo de avalancha controlada, no admitiéndose diodos en serie en las ramas del puente rectificador.

10.9.3.4.5 RESERVA INTERNA

En caso de existir un problema en un diodo perteneciente a cualquier rama del equipo, éste deberá ser capaz de funcionar de manera tal de entregar la potencia máxima, tolerar las sobrecargas especificadas y soportar un cortocircuito máximo por un tiempo suficientemente largo para permitir que los dispositivos protectores operen y aíslen las fallas.

10.9.3.4.6 VENTILACIÓN

La ventilación será del tipo natural, debiendo el equipo entregar con esta ventilación tanto las cargas normales como las sobrecargas. La temperatura ambiente de los recintos donde estarán ubicados los rectificadores será como máximo de 45°C.

10.9.3.4.7 TIPO DE RECTIFICADOR

El grupo rectificador será del tipo puente trifásico de onda completa (Graetz).

10.9.3.4.8 GABINETE

El conjunto de diodos, como así también los elementos de señalización, protecciones (fusibles, relés, descargadores, etc.), estará ubicado en el interior de un gabinete metálico.

Dicho gabinete estará protegido para una tensión de 3000 V de corriente continua.

Será apto para instalación interior, estará formado por una estructura de perfiles de acero y paneles de chapa de hierro de 2,50 mm de espesor como mínimo, reforzada donde sea necesario.

El gabinete estará cerrado en sus cuatro laterales, se exceptúa el piso y el techo, con acceso por la parte anterior y posterior mediante puertas y paneles abisagrados a fin de facilitar la intervención interna; el cierre de estas será por cerradura con llave de paletón doble y manija a falleba.

Los paneles y perfiles, así como los demás componentes ferrosos del gabinete recibirán el tratamiento de protección y pintado que se indica en el apartado “Tratamiento de partes metálicas ferrosas”.

El interior del gabinete se divide en dos compartimientos, a saber:

a) Compartimiento de potencia

En este recinto se montarán las barras ómnibus de ca y cc sobre aisladores tipo resina epoxi, los diodos de silicio, los fusibles, las resistencias, los condensadores y demás equipamientos.

El acceso a los elementos deberá ser fácil y el reemplazo de cualquier componente, en caso de necesidad, no debe requerir herramientas especiales ni el desarme de otros componentes.

b) Compartimiento de control y medición

El mismo será independiente al compartimiento del punto a), y separados entre sí por paneles de chapa de modo de facilitar los trabajos sin riesgos en este panel.

En el mismo se montarán los circuitos de control, de señalización y alarma y de medición.

En el frente de este panel se instalará el instrumental.

La ventilación del gabinete será natural y se efectuará desde abajo, por tal razón el piso y el techo serán proyectados de tal forma de evacuar el aire caliente.

La ruta de los cables de potencia, como los de control, señalización y medición estarán protegidos por canales aislantes individuales.

Todos los componentes del equipo rectificador deberán estar identificados convenientemente a los efectos de su individualización.

Las puertas deberán poseer enclavamientos eléctrico y mecánico, los cuales no permitirán la apertura de estas, estando el equipo bajo tensión, es decir que solamente se permitirá la apertura estando abiertos los interruptores de MT y el seccionador correspondiente.

10.9.3.4.9 OPERACIÓN EN PARALELO

Los grupos transformadores-rectificadores solicitados pueden trabajar en paralelo como condición normal de funcionamiento. El Oferente deberá indicar las previsiones que tomará para dar cumplimiento al requisito indicado.

10.9.3.4.10 SEÑALIZACIÓN

Todas las señales de funcionamiento y de fallas se indicarán mediante elementos luminosos con sus correspondientes carteles de indicación en el frente del gabinete. Todas las alarmas deberán ser tele-señalizadas y compatibles para la conexión con el sistema de telesupervisión del sistema eléctrico.

Las señales luminosas serán fijas para el funcionamiento normal, titilantes para las fallas y se dispondrá de un circuito de prueba de lámparas.

10.9.3.4.11 ENCLAVAMIENTOS Y OPERACIONES

Si se produce el accionamiento de las protecciones por sobrecarga (tiempo dependiente) se deberá poder restablecer el equipo en servicio en forma automática sin necesidad alguna de reposición (local o tele comandada), con excepción de las fallas de estructura a tierra y corriente inversa que bloqueará los equipos fallados debiendo reponerse la falla de manera local, esta situación será para la actuación de las protecciones por fallas que pongan en peligro la vida útil del equipo.

En cuanto al enclavamiento del interruptor de media tensión y el interruptor del rectificador, éste debe ser el siguiente:

a) ante cualquier apertura del interruptor de MT debe abrir el interruptor de CC del rectificador (por maniobra local o lejana).

b) Si el interruptor de MT está cerrado, no podrán accionarse en apertura o cierre el interruptor positivo de CC y el seccionador negativo del rectificador. En el caso de interruptor de MT en posición de prueba, no podrá cerrarse el interruptor positivo del rectificador.

c) si el seccionador del negativo está abierto, no podrá cerrarse el interruptor positivo del rectificador.

d) Ante la actuación de protección de falla a tierra, como ante una apertura involuntaria de las puertas del equipo, deberá procederse a la desenergización completa del rectificador, brindando apertura al interruptor de MT y a los interruptores de grupo positivo CC y secciones negativo del banco de tracción.

Formará parte de la propuesta un adecuado sistema de enclavamientos entre los accionamientos de los interruptores de MT, interruptor de positivo y seccionador de negativo del rectificador.

10.9.3.4.12 EQUIPO DE MEDICIÓN

Los elementos de medición mínimos que contendrá cada rectificador serán los siguientes:

- 1 amperímetro de bobina móvil cc, medición consumo del equipo rectificador, alcance 0 - 8000 A, con transductor o shunt. Dimensiones mínimas 96 x96 mm.
- 1 voltímetro bobina móvil, medición tensión cc de salida del rectificador, alcance 0 - 1000 V. Dimensiones mínimas 96 x 96 mm
- Relé de temperatura, con indicación digital de temperatura.
- Salidas de telemedición de medición de tensión de barra de CC y medición de intensidad de corriente del equipo rectificador.

10.9.3.4.13 ENSAYOS

Para su recepción, los equipos serán sometidos a los ensayos determinados en la norma IEC 60146 - 2009, debiendo cumplir las prescripciones de dicha norma para la clase VI, servicio pesado de tracción.

Los sistemas de medición se basarán a lo establecido en el artículo 7.1.5. y las recomendaciones del punto 4.11 de la norma ISO 9001:2015.

Los ensayos deberán ser desarrollados en condiciones eléctricas equivalentes a aquellas de funcionamiento real. Todos los elementos constitutivos y accesorios externos del rectificador deberán estar instalados en el equipo en el momento del ensayo, salvo indicación de lo contrario por parte del personal de ADIF S.A. Los ensayos podrán realizarse en el laboratorio del fabricante o en otro laboratorio garantizado por el fabricante, en presencia de personal de ADIF S.A, designado.

A continuación, se listan los ensayos que como mínimo deben realizarse al equipo rectificador para su aceptación en fabrica.

- Comprobación de aislación.

Se realizarán de acuerdo con los lineamientos indicados en el apartado 4.2.1.de la norma UNE-EN 50328. Se verificará la resistencia de aislación de los circuitos de potencia frente a la estructura y de los circuitos de medición, control y auxiliares frente a estructura.

- Ensayos de rigidez dieléctrica.

Se realizarán de acuerdo con los lineamientos indicados en el apartado 4.2.1.de la norma UNE-EN 50328. El ensayo se realizará con una fuente de tensión alterna a una frecuencia de 50Hz. Los valores de tensión de ensayo serán especificados por el fabricante, bajo todo cumplimiento de la normativa de referencia.

- Ensayo de funcionamiento a carga reducida

Se conectará el rectificador, a la tensión asignada de entrada, para alimentar una carga reducida pero suficiente para la comprobación de la participación de todos los diodos en la conducción de la corriente. Se comprobará el reparto de corriente entre los diodos conectados en paralelo de cada rama, efectuando la medición de corriente de circulación por cada diodo. Se repetirá el ensayo, pero alimentando el rectificador con un 90% y un 110% de la tensión asignada de entrada.

- Ensayo de carga

Se realizarán de acuerdo con los lineamientos indicados en el apartado 4.2.3. de la norma UNE-EN 50328 y en la norma IEC 146 - 1991, debiendo cumplir las prescripciones de dicha norma para la clase VI, servicio pesado de tracción.

- Determinación de perdida de potencia

La determinación de pérdida de potencia se realizará mediante medición. Se realizarán de acuerdo con los lineamientos indicados en el apartado 4.2.4 de la norma UNE-EN 50328 y en la norma IEC 60146-1-2.

- Comprobación de los dispositivos de protección y lógica de circuito funcional.

Deberá ensayarse durante la prueba en fabrica, el funcionamiento de todos los relés y dispositivos de protección asociados al equipo rectificador. Se deberán simular las alarmas y disparos de forma directa por medio de la inyección a los circuitos de las variables correspondientes.

- Verificación de las características dimensionales

Se comprobará que las dimensiones del rectificador y otras características constructivas se adecuan a las brindadas por el proponente en su oferta.

10.9.3.4.14 PLACA CARACTERÍSTICA DEL EQUIPO

El rectificador llevara una placa característica de acero inoxidable, fijada en un lugar visible y que contenga como mínimo las indicaciones listadas a continuación.

- Tipo de rectificador.
- Normativa de aplicación.
- Clase de servicio.
- Nombre del fabricante.
- Tipo – modelo dado por el fabricante.
- Número de serie.
- Año de fabricación.
- Potencia del rectificador.
- Niveles de aislamiento.
- Tensión asignada de entrada.
- Frecuencia asignada de entrada.

- Tensión asignada en corriente continua.
- Corriente nominal en corriente continua.
- Temperaturas de servicio (alarma y desconexión).
- Tipo de montaje.
- Peso total.
- Método de refrigeración.
- N° de diodos, marca y modelo.

Además, se deberán indicar con placas de identificación cada instrumento que forme parte del equipo.

10.9.3.4.15 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR CON LA OFERTA

El Oferente deberá entregar toda la documentación técnica que permita definir el diseño de detalle, los métodos de fabricación, los ensayos, describir la técnica para efectuar el correcto y seguro transporte, operar y realizar el mantenimiento del rectificador.

Como mínimo, deberá presentar con la oferta la siguiente documentación:

- Planilla de datos garantizados.
- Croquis de dimensiones aproximadas.
- Curvas de rendimiento.
- Listado de desviaciones con respecto a la presente especificación técnica.
- Información sobre los equipos requerida en esta especificación técnica.
- Folletos y descripciones del equipamiento.
- Dimensiones y pesos del rectificador.
- Dimensiones y pesos del embalaje del rectificador, para transporte marítimo, especificando las características especiales del embalaje.
- Listado de repuestos recomendados para dos años de funcionamiento.
- Diagrama tipo Gantt de la provisión.

El Oferente deberá tener en cuenta en su oferta que, de resultar adjudicatario, la totalidad de la información deberá ser entregada en idioma castellano.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis de la oferta.

Se deberá tener en cuenta al formular la propuesta que, con la ingeniería de proyecto, deberá entregarse una memoria de cálculo del grupo transformador-rectificador donde se verifique la capacidad de las prestaciones requeridas para el mismo en condiciones de operación normal, sobrecargas y fallas.

El uso del término "similar" en la información técnica está prohibido, por lo que la información técnica deberá referirse al rectificador ofrecido.

10.9.3.5 BANCO DE TRACCIÓN ELÉCTRICA (600 Vcc).

10.9.3.5.1 ALCANCE DEL SUMINISTRO

En la subestación rectificadora, el banco de tracción eléctrica estará conformado por:

- Cuatro (4) celdas de alimentación a secciones del 3º riel equipadas con interruptor unipolares extrarrápido en aire extraíble.

- Una (1) celda de alimentación a secciones del 3º riel equipada con interruptor unipolar extrarrápido en aire extraíble como reserva equipada.

- Dos (2) celdas de positivo (grupo) una por cada banco rectificador, equipadas con interruptor unipolar extrarrápido en aire extraíble.

- Dos (2) celdas de negativo una por cada banco rectificador equipadas con seccionador motorizado.

- Una (1) celda de acoplamiento de barras, equipada con interruptor unipolar extrarrápidos en aire extraíble.

Las celdas de 600 Vcc deberán ser a prueba de arco interno, en sus 4 lados, para el nivel de cortocircuito indicado, certificado en laboratorio internacionalmente reconocido, debiendo los Oferentes presentar con la oferta el certificado de aprobación de los ensayos de las celdas ofrecidas y su procedencia deberá ser la de la fábrica en que se diseñaron las celdas ensayadas o de una fábrica con licencia bajo los mismos procesos de la casa matriz.

Ante la presencia de filtraciones desde el techo de la subestación, las celdas deberán poseer en su diseño una cobertura en su parte superior que impida el ingreso de agua, no admitiéndose sobre techos o postizos

Se tiene previsto alimentar las secciones de 3º riel con alimentadores en forma simultánea desde la subestación adyacente Arata. Las secciones durante el desarrollo de la Ingeniería, se deberán realizar los estudios y cálculos para contemplar esta condición de diseño.

Serán de aplicación las normas EN 50123-6, IEC 60439 e IEC 60068.

Las celdas tendrán puerta frontal (o interruptor con escudo protector) y estarán cerradas por los cuatro lados, tendrán techo y piso; el blindaje se ejecutará en chapa de acero doble decapada, doblada, convenientemente reforzada, de forma tal de obtener una estructura resistente. La operación, la inserción y la extracción del interruptor a barras deberán ejecutarse con la puerta cerrada (salvo cuando el interruptor tenga escudo de protección).

La instalación de distribución será de una construcción conformada por perfiles de acero a prueba de torsiones y la estructura de los tableros de mando será de construcción duradera y de buena conductibilidad eléctrica entre éstos. Será de construcción seccionada en elementos, con compartimientos blindados para alojar la barra ómnibus.

La barra principal estará dimensionada para una intensidad nominal de 10.000 A, será soportada sobre aisladores o porta-barras sujetos a la estructura metálica de las celdas. La derivación a cada interruptor de sección estará dimensionada para 4000 A de servicio continuo. Con la ingeniería de detalle se suministrará la memoria de cálculo correspondiente.

Las aberturas de ventilación estarán cubiertas con una malla metálica fina que impida la entrada al interior del tablero de cuerpos extraños. Dado que las celdas tendrán techo, se deberá prever la colocación de chimeneas u otros sistemas que permitan la salida sin consecuencias de los gases que se produzcan en caso de apertura normal o por falla de los interruptores.

La parte de mando (armario de baja tensión) de la instalación de distribución estará separada de la parte de potencia por medio de compartimientos blindados.

En la parte frontal de los elementos se dispondrán puertas de chapa de 2,50 mm de espesor como mínimo, de cantos plegados que son operadas mediante llaves de enchufe de paletón doble.

Todas las piezas hechas de hierro serán tratadas de acuerdo con lo especificado en el Apartado “Tratamiento de partes metálicas ferrosas”.

El banco de tracción eléctrica, que estará aislado de tierra, contendrá una protección de pérdida a tierra; dicha protección, en caso de funcionamiento deberá abrir todos los interruptores y el correspondiente interruptor de media tensión.

La interconexión de los cables alimentadores con el borne de entrada al interruptor se efectuará a través del transformador correspondiente a la protección di/dt.

Cada una de las secciones (o tableros) así como los equipos de mando y señalización llevarán rótulos con datos de identificación.

En el frente de cada celda, sobre el compartimiento superior de comando, se deberá brindar, mediante un panel digital de operación, de las siguientes funcionalidades:

- Indicación de los estados del interruptor: apertura, cierre, posición de prueba e indefinido.

- Lectura de eventos y alarmas.
- Visualización de mediciones eléctricas fundamentales, tensión de barras e intensidad de corriente suministrada, en un rango de 0-6000A.
- Capacidad de operación, permitiendo el comando de apertura y cierre del interruptor.
- Capacidad de conmutación a modo local o remoto.
- Parametrización de valores para configuración de protecciones asociadas al equipo.

El sistema deberá incorporar lógica de operación con enclavamientos electromecánicos, garantizando una secuencia correcta y segura en todas las maniobras.

Asimismo, en el sector frontal se dispondrá:

- Mecanismo de cierre manual mediante inserción de palancas.
- Pulsador de apertura mecánica que permita, en todo momento, la apertura rápida del interruptor.

Las llaves de maniobra se ubicarán a una altura adecuada, integradas en un esquema sinóptico para facilitar la operación.

En la parte trasera se ubicarán los contactores para la apertura y cierre, los fusibles, el equipamiento de cierre automático y el sistema de protección di/dt.

Existirá una barra general de protección, que será de cobre de sección adecuada y no inferior a 200 mm2. A esta barra se conectarán en forma individual todas las partes metálicas de las estructuras y aparatos, y el relé de medición de potencial de negativo, que cuando sobrepase el nivel indicado por la Norma IEC 60128, procederá a la apertura del banco. Todas las estructuras metálicas de las celdas estarán

conectadas a esa barra general de protección: los zócalos metálicos de los aparatos y los aisladores, los perfiles de paredes y puertas, los cuerpos de los aparatos, las vainas metálicas de los cables, etc.

Contará con todos los instrumentos de medición y elementos de comando correspondientes al servicio de tracción de corriente continua.

El Oferente deberá considerar que en corriente continua recibirá señales de 4 - 20 mA de los transductores de corriente de aislación adecuada.

El equipo deberá permitir conmutar por medio de un selector el modo de operación "Remoto o local". El comando local sólo se habilitará con el interruptor en la posición de prueba.

10.9.3.5.2 ENCLAVAMIENTOS Y OPERACIONES

El enclavamiento entre el interruptor de M.T. y cada interruptor de grupo será el siguiente:

a) Por la actuación de cualquier protección de tierra del Banco de Tracción, deberá enviarse señal de disparo a los interruptores de media tensión de los respectivos transformadores de tracción, a los interruptores de 600 Vcc de grupo rectificador y a los interruptores de 600 Vcc de salida a las secciones.

b) Por la actuación de cualquier protección de arco de cualquier rectificador, deberá enviarse señal de disparo a los interruptores de media tensión de los respectivos transformadores de tracción e interruptores de grupo rectificador.

c) Por la actuación de protección de temperatura nivel 2 de rectificador, deberá enviarse señal de disparo al interruptor de media tensión del transformador del rectificador afectado y a su correspondiente interruptor de 600 Vcc.

d) Por la actuación de protección de segundo diodo fuera de servicio de una rama de rectificador, deberá enviarse señal de disparo al interruptor de media tensión del transformador del rectificador afectado y a su correspondiente interruptor de 600 Vcc.

e) Si el seccionador del negativo está abierto, no podrá cerrarse ninguno interruptor de grupo.

f) Si el interruptor de 600 Vcc de grupo está cerrado, no podrá abrirse el seccionador de negativo de 600 Vcc correspondiente.

g) Los interruptores de salida a secciones deberán poderse abrir y cerrar, aunque no haya tensión en barras de 600 Vcc.

h) La prueba de línea realizará hasta tres pruebas y en caso de fallar la misma quedará automáticamente predispuesta para que el operador de manera local o remota pueda realizar un nuevo intento de cierre.

i) En caso de existir 600 Vcc en los cables de salida del interruptor de sección no será necesario realizar prueba de línea debiendo cerrar el interruptor sin realizar la misma.

j) Todas las protecciones excepto las de tierra y arco interno se reiniciarán automáticamente (sin necesidad que un operador concurra presencialmente a la subestación.

k) Todos los interruptores de alimentación a secciones de tercer riel serán intercambiables entre sí, sin necesidad de realizar adecuaciones de software o cableados.

10.9.3.5.3 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Se deberán prever como mínimo los siguientes instrumentos.

Celdas de negativo:

- Voltímetros 0-1000 V.
- Shunt para mediciones.

Celdas de grupo:

- Amperímetros 0-10000 A.
- Voltímetros 0-1000 V.

Celdas de sección:

- Amperímetros 0-10000 A.

10.9.3.5.4 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

1. Cableado auxiliar

El cableado de los circuitos de comando, control, mediciones, etc., se ejecutará con conductores unipolares de cobre flexible, aislados en PVC antillama, fabricados de acuerdo con norma IRAM NM 247-3.

Los conductores serán cableados dentro de conductos de material aislante auto extinguible (cable canales), y estarán codificados por colores según su función. La sección mínima permitida será de 2,5 mm².

No estarán permitidos los empalmes de los conductores, excepción hecha de los terminales de los equipos y/o las borneras.

Las conexiones a los equipos montados en partes móviles tales como puertas, paneles, etc., serán con cable extra flexible de un solo conductor formado por hilos de cobre trenzados.

El cableado deberá realizarse en fábrica hasta las borneras terminales y conectores.

Ningún tipo de cableado deberá dejarse pendiente para ser terminado en obra.

Las borneras serán componibles en poliamida o melanina, para una tensión de aislación de 2000 V.

Las borneras tendrán un 10% de reserva, estarán situadas de forma accesible y con suficiente espacio para facilitar su inspección y mantenimiento.

Contarán con suficiente número de bornes de prueba para permitir la medición y el chequeo del instrumental y las protecciones sin retirar los mismos de servicio.

No se admitirá la conexión de más de un conductor por borne. Los tableros dispondrán de las guirnaldas con borneras para las siguientes tensiones auxiliares:

a) 3 x 380/220 V - 50 Hz para resistencias de calefacción de los tableros y de los circuitos de iluminación interior de los compartimientos.
b) La tensión para comando, control y señalización será de 110 Vcc.

Provendrá del banco de baterías a proveer e instalar, a través del Tablero de Servicios Auxiliares de cc.

Se instalará en cada entrada a la celda un dispositivo de protección para cada tensión auxiliar.

2. Alarmas

Las celdas contarán con un sistema de alarmas para señalar los eventos anormales de funcionamiento.

Todos los circuitos de alarma deberán ser cableados hasta una bornera común que se instalará en el tablero.

Las señales de alarmas y posición de interruptores provendrán a través de contactos normalmente abiertos cableados a la bornera frontera que se dispondrá en el tablero correspondiente.

3. Iluminación interior

Los compartimientos del tablero se iluminarán interiormente mediante lámparas de bajo consumo, alimentadas en 220 Vca.

El encendido se producirá por comando de pulsadores accionados automáticamente al producirse la apertura de las puertas.

Las puertas y los paneles abisagrados deben ser unidos a la estructura por medio de trenza de cobre de 35 mm² como mínimo.

Los chicotes de conexión tendrán secciones no menores que las previstas en las normas, y se utilizará grapería adecuada tipo a morseto de bronce.

4. Accesorios para Tableros

El fabricante suministrará, junto con los tableros, un conjunto de accesorios tales como: dispositivos necesarios para el montaje, mantenimiento y servicio de estos, manijas y palancas de desplazamiento de interruptores, etc.

5. Inspección y ensayos

Los ensayos se realizarán en los laboratorios del Oferente, para lo cual deberá presentar un listado del principal equipamiento e instrumentos con los que cuente el mismo. En ocasión de efectuar los ensayos el Contratista deberá disponer de todos los elementos e instrumental necesarios para efectuarlos.

El tablero estará sujeto a inspección durante su fabricación y antes de la entrega final.

El proveedor deberá suministrar al inspector del Comitente toda la información que éste le solicite en relación con el suministro.

La inspección no exime en absoluto al fabricante de su responsabilidad por la correcta construcción del tablero.

Los ensayos serán realizados de acuerdo con las recomendaciones IEC, publicaciones N° 298 y 56-4 y la norma IRAM 2200.

El objeto de los ensayos será comprobar que todas las características de diseño del tablero estén estrictamente de acuerdo con los requisitos establecidos por los códigos y normas aplicables, así como con los lineamientos establecidos en esta especificación técnica. Se efectuarán pruebas directas e indirectas de los circuitos funcionales en virtud de verificar el correcto funcionamiento de las protecciones.

6. Información a entregar con la oferta

La información mínima por suministrar por el fabricante del tablero debe comprender:

- Planos de disposición general con medidas y pesos.
- Lista de marcas del equipamiento principal.
- Diagramas unifilares.
- Memoria descriptiva y folletos.
- Memoria de operación y mantenimiento.

– Diagrama de Gantt de la provisión.

Asimismo, entregará un listado de repuestos recomendados para dos (2) años de funcionamiento.

El Oferente deberá tener en cuenta en su oferta que, de resultar adjudicatario, la totalidad de la información deberá ser entregada en idioma castellano.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica no es aceptable, por lo que la misma deberá referirse únicamente a las celdas ofrecidas.

10.9.3.5.5 CELDA DE POSITIVO COMPACTA “GRUPO” CON INTERRUPTOR UNIPOLAR EXTRARRAPIDO EN CARRO EXTRAIBLE

10.9.3.5.5.1 LINEAMIENTOS GENERALES

Los interruptores de las celdas de alimentación de la línea (al 3° riel), serán del tipo bidireccional extrarrápido en aire y extraíbles, siendo todas las unidades de idénticas características y perfectamente intercambiables entre sí. La condición de bidireccionalidad permite la implementación de trenes con frenado regenerativo.

No se admitirán interruptores con forzadores de aire, que actúen sobre sus contactos principales.

Los interruptores de sección en sus respectivos carros serán intercambiables en las celdas de manera directa y rápida sin necesidad de adaptaciones mecánicas, eléctricas ni de software.

El equipo será de tipo estacionario, por lo que no serán de aplicación las prescripciones de la norma IEC 60077, correspondientes a shock y vibraciones mecánicas originadas por el uso de vehículos de tracción.

La operación, el intercambio de unidades y el mantenimiento se deberán efectuar sin uso de carro de izaje o grúas y sin tener que emplear accesorios pesados.

Los interruptores no deberán dar lugar, durante su apertura, a valores de sobretensión que resulten inadmisibles para el equipo rectificador. Por lo tanto, se deberá ajustar y coordinar el funcionamiento del interruptor de acuerdo con el equipo rectificador propuesto.

Durante la extracción o inserción, las partes accesibles al operador deberán estar permanentemente a tierra.

Además, el sistema contará con un enclavamiento eléctrico para el caso en que se quiera efectuar una inserción o extracción incorrecta del interruptor.

El interruptor poseerá comando desde la propia celda, desde el tablero local centralizado en cada Subestación y a distancia por telecomando.

Además, tendrá un comando de enganche manual a manivela o similar y un sistema de apertura mecánica.

La bobina de retención será de tensión nominal 110 V de corriente continua.

El interruptor extrarrápido extraíble estará montado sobre un carro con ruedas convenientemente guiadas, de modo que mediante desplazamiento horizontal sobre rieles pueda ser colocado en tres posiciones diferentes con el esfuerzo normal de un operario:

a) Posición insertada (introducido): los circuitos auxiliares y de potencia están conectados; al maniobrar el interruptor se cerrará o abrirá el circuito principal.
b) Posición seccionada (prueba): en esta posición se podrá maniobrar el interruptor, pero sin abrir o cerrar el circuito principal que esté seccionado.

Esta posición sirve para controlar el funcionamiento del interruptor y para la revisión y el mantenimiento de los circuitos auxiliares.

c) Posición extraída: los circuitos principales y auxiliares están desconectados, el interruptor está fuera de la celda.

10.9.3.5.5.2 NORMAS DE APLICACIÓN

Las normas de aplicación para el suministro de los interruptores son las siguientes:

- IEC 60947: Low voltage switchgear and controlgear
- IEC 60077: Railway applications. Electric equipment for rolling stock
- IEC 61992: Railway applications. Fixed installations. D.C. switchgear
- EN 50123: Railway applications. Fixed installations. D.C. switchgear

El uso de otra norma estará sujeto a la aprobación del Comitente. Para ello el Oferente deberá solicitar y justificar técnicamente su inclusión, por lo que deberá entregar copias en castellano de las normas que propone. El Oferente deberá tener en cuenta que, de resultar adjudicatario, deberá entregar toda la documentación requerida en la presente especificación técnica en idioma castellano.

10.9.3.5.5.3 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

El valor de la tensión nominal de servicio será de 600 Vcc y la tensión normal de aislamiento será como mínimo de 2400 Vcc.

La corriente nominal In no será inferior a 4000 A de corriente continua.

El valor de la corriente nominal (In) será el valor de la corriente ininterrumpida nominal (Iu) e igual a la corriente térmica libre en aire convencional (Ith). En el caso de que dichos valores difieran, el Oferente lo indicará en su oferta.

El servicio del interruptor será ininterrumpido y de uso en tracción pesada, cumpliendo valores mínimos de corrientes de sobrecarga, que el oferente señalará en su propuesta.

El Oferente deberá indicar en su propuesta las capacidades nominales de cierre (Icm) y de apertura (Ics) del interruptor que propone, a la tensión nominal de operación (600 Vcc) y a una constante de tiempo no mayor de las indicadas en la norma IEC correspondiente.

Los interruptores estarán diseñados para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos derivados de las corrientes de cortocircuito y las sobretensiones que se produzcan durante el servicio. El poder de apertura será mayor que 90 KA para la tensión nominal.

El tiempo total de apertura (tiempo de detección + tiempo de actuación + tiempo de arco) no será superior a 60 milisegundos.

10.9.3.5.5.4 ENSAYOS DE INTERRUPTORES

Los ensayos se realizarán en el laboratorio del fabricante, para lo cual se deberá informar previo a la realización de los mismos, el equipamiento e instrumentos con que cuenta para su realización.

Los ensayos de los interruptores en sus celdas se realizarán en laboratorio del fabricante de las celdas en la fábrica donde se hayan realizados los equipos que fueron sometidos a los ensayos de tipo.

Los ensayos dieléctricos serán realizados a temperatura ambiente, según las cláusulas mencionadas a continuación.

Los sistemas de medición se basarán a lo establecido en la norma ISO 9001:2015, artículo 7.1.5. utilizados en los ensayos estarán sujetos básicamente a la recomendación del punto 4.11 de la norma ISO 9001.

La totalidad de la provisión será sometida a los siguientes ensayos, en presencia de los representantes asignados por ADIF:

a) Verificaciones de la conformidad con los planos de fabricación y con las características del interruptor.
b) Ensayo de maniobra mecánica
c) Ensayo con impulso tipo rayo (Se podrá presentar la certificación del ensayo tipo)
d) Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial
e) Ensayo de calentamiento
f) Ensayo de endurancia eléctrica (se podrá presentar certificación del ensayo de tipo)
g) Ensayo de endurancia mecánica (se podrá presentar certificación del ensayo de tipo)
h) Verificación del poder de corte y de cierre en condiciones de corto circuito y de la característica h. (se podrá presentar certificación del ensayo de tipo)
i) Verificación de la regulación de los relés y los disparadore
j) Búsqueda de corrientes críticas y ejecución del servicio de ensayo L)

El fabricante deberá aportar los certificador de calidad y naturaleza de los materiales empleados en la fabricación de los interruptores.

a) Verificaciones de la conformidad con los planos de fabricación y con las características del interruptor.

El interruptor objeto de ensayo debe respetar en todos los detalles esenciales a los planos tipo representado.

Las mediciones de la resistencia del circuito principal deben realizarse con el interruptor a temperatura ambiente y sus resultados deben ser conformes con los valores garantizados por el fabricante.

Las mediciones deben realizarse a temperatura ambiente y ser corregidas para una temperatura de 35°C, y sus resultados deben ser conformes con los valores garantizados por el fabricante.

b) Ensayo de maniobra mecánica

Este ensayo se lleva a cabo a la temperatura ambiente del laboratorio de acuerdo con el apartado 7.3.1. de la Norma UNE-EN 50123-1.

Los ensayos se realizan sin corriente circulando por el circuito principal, llevando a cabo un número limitado de maniobras (las estrictamente necesarias para realizar las comprobaciones indicadas a continuación), con los circuitos de control alimentados por sus tensiones asignadas, medidas en los bornes de entrada a dichos circuitos.

Todas las resistencias e impedancias que formen parte de los circuitos de mando deben estar conectadas.

El mecanismo será accionado, en la medida de lo posible, igual que en condiciones normales de funcionamiento.

Las comprobaciones deben incluir:

- comprobación de una apertura satisfactoria del disyuntor, mientras el dispositivo de cierre tiene energía (comprobación sin desconexión, véase el apartado 3.4.11 de la Norma UNE-EN 50123-1);
- comprobación de que la maniobra de cierre no se ha completado cuando la maniobra de cierre se ha iniciado mientras el dispositivo de apertura sigue funcionando;
- los tiempos de apertura y cierre, cuando estén especificados.

c) Ensayo con impulso tipo rayo (Se podrá presentar la certificación del ensayo tipo)

Se realizará conforme a lo especificado en el apartado 7.5.1 de la Norma UNE-EN 50123-1, y teniendo en cuenta lo siguiente:

Se realizará sobre un disyuntor nuevo montado como en las condiciones de servicio. Cuando la estructura soporte del disyuntor esté hecha de material aislante, deben insertarse piezas metálicas adecuadas en el punto de fijación, simulando las condiciones de la instalación.

El ensayo consistirá en la aplicación, entre las partes conductoras del circuito principal y todas las demás partes conductoras conectadas a tierra (incluidos los circuitos de control), de tres impulsos positivos con ondas de 1,2/50 μs, seguidos de tres impulsos negativos con la misma forma de onda. El valor de cresta de los impulsos será el indicado para los niveles de indicados en normas para las especificaciones técnicas de la presente especificación.

Los ensayos deben realizarse tanto en las posiciones de cerrado como en la de abierto, en este último caso aplicando los impulsos por la parte del lado de la línea del circuito principal, y conectando todas las demás partes conductoras a tierra.

Se considera superado el ensayo si no se produce contorneo en ninguno de los impulsos aplicados.

d) Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial

Circuito Principal:

Se realizará el ensayo conforme a lo indicado en el punto 7.5.2 de la Norma UNE-EN 50123-1, teniendo además en cuenta lo siguiente:

Se realizará sobre un interruptor nuevo montado como en las condiciones de servicio. Cuando la estructura soporte del disyuntor esté hecha de material aislante, deben insertarse piezas metálicas adecuadas en el punto de fijación, simulando las condiciones de la instalación.

Los valores a aplicar serán los indicados para las especificaciones técnicas de la especificación.

Los ensayos deben realizarse tanto en las posiciones de cerrado como en la de abierto, en este último caso aplicando la tensión por la parte del lado de la línea del circuito principal, y conectando todas las demás partes conductoras a tierra.

Circuitos de mando y auxiliares:

La tensión de ensayo especificada es de 110Vcc, para una rigidez dieléctrica de 1500Vcc durante 1 minuto, solicitando una aislación mayor a 100Mohm a 500Vcc entre bobina/motor y tierra, se aplicará durante 60 segundos entre los circuitos de control y auxiliar, que no están normalmente conectados al circuito principal, conectados entre sí y el armazón metálico del disyuntor.

e) Ensayo de calentamiento

El ensayo se llevará a cabo con el interruptor instalado en el laboratorio de modo que se reproduzcan, en la medida de lo posible, las condiciones finales de la instalación.

Las bobinas deben ser alimentadas a sus tensiones asignadas de control máximas.

Los contactos, guías y otras partes conductoras deben ser capaces de conducir su corriente térmica asignada, (Los límites de calentamiento admisibles para los diversos componentes del interruptor serán los especificados en el apartado 6 de la Norma UNE-EN 50123-1).

El calentamiento sobre la temperatura ambiente deberá medirse cuando las lecturas de la temperatura hayan alcanzado el régimen permanente. Variaciones de menos de 1 K/h, con una duración máxima del ensayo de 8 h, deberán ser consideradas condiciones que cumplen la condición de régimen permanente especificada.

Las bobinas o resistencias de circuitos auxiliares o de mando alimentados normalmente durante periodos cortos de tiempo, del orden de hasta tres veces su constante de tiempo, seguidos de largos periodos de inactividad, no se necesitarán alimentar durante este ensayo.

Cuando el calentamiento mutuo entre el circuito principal, el circuito de control y el circuito auxiliar puede ser importante, los ensayos de temperatura de ambos circuitos (detallados en los apartados 7.4.3 y 7.4.4 de la Norma UNE-EN 50123-1) deben llevarse a cabo simultáneamente.

No se deben exceder los calentamientos especificados en el apartado 6 de la Norma UNE-EN 50123-1.

f) Ensayo de endurancia eléctrica (se podrá presentar la certificación de ensayo de tipo)

El ensayo debe llevarse a cabo con el disyuntor con su propio dispositivo de cierre, con energía aportada a su tensión asignada UNe, y el ensayo debe ser dispuesto para no superar los calentamientos indicados en el apartado 6 de la Norma UNE-EN 50123-1. Se realizará a la tensión de alimentación asignada del circuito de mando, funcionando el interruptor a su corriente térmica convencional asignada (Ith) y a su tensión asignada UNe.

Todas las resistencias e impedancias que formen parte de los circuitos de mando deberán estar conectadas.

El número de maniobras que se deben llevar a cabo debe ser de 200 CO con un intervalo de 120 seg.

El dispositivo de cierre, incluyendo los relés de control auxiliar, si los hay, deberá funcionar correctamente para cualquier valor dentro de los límites admisibles de la tensión de alimentación especificados en estas especificaciones y en cualquier condición de maniobra del interruptor automático hasta el poder de cierre en cortocircuito. El mecanismo debe ser accionado, en la medida de lo posible, igual que en condiciones normales de funcionamiento.

Se considerará que el interruptor ha superado el ensayo si, tras el mismo, está en disposición de soportar:

- su corriente de servicio asignada INe, después de cualquier ajuste y mantenimiento de los contactos sin que supere los calentamientos del apartado 6 de la Norma UNE-EN 50123-1, cuando se ensaye de acuerdo con el apartado de ensayo de calentamiento. El ensayo de calentamiento sólo se requiere cuando la resistencia del circuito principal (sin mantenimiento), ha aumentado en más del 50 % del valor del ensayo anterior. Se permite un pequeño número de maniobras sin carga en un esfuerzo para llevar la resistencia por debajo de esta figura; si se ha realizado el ensayo se permite un calentamiento adicional de 10 K entre los contactos;

- una tensión en corriente alterna igual a dos veces la tensión asignada UNe aplicada:

- entre su circuito principal y tierra;

- entre los contactos principales en la posición abierta.

Se considera que la unidad ha superado el ensayo si, después del mismo puede funcionar normalmente y cumple los requisitos admitidos especificados anteriormente.

g) Ensayo de endurancia mecánica (se podrá presentar certificación del ensayo de tipo)

El procedimiento de ensayo debe seguir los requisitos del apartado 7.3.3 de la Norma UNE-EN 50123-1. El número de ciclos que tienen que llevarse a cabo debe ser de 20.000 CO con un intervalo de 120 segundos.

Todas las resistencias e impedancias que formen parte de los circuitos de mando deberán estar conectadas.

El ensayo se realizará con el disyuntor equipado con su dispositivo de cierre, que debe alimentarse a una tensión dentro de los límites fijados en el apartado 5.2 de la Norma UNE-EN 50123-1, y el ensayo debe disponerse de forma que no se superen los calentamientos dados en el apartado 6 de la Norma UNE-EN 50123-1.

Todos los ciclos de maniobras, para los interruptores automáticos I e R, y los 4000 primeros ciclos de maniobras para los de tipo I, deberán llevarse a cabo sin mantenimiento; posteriores ciclos de maniobras, para interruptores de tipo I, pueden realizarse con mantenimiento de acuerdo con las instrucciones del fabricante, pero no deben incluir el reemplazo de ningún componente.

Se debe considerar que el disyuntor ha superado el ensayo si, después del mismo, es capaz de funcionar con normalidad, sin ninguna necesidad de mantenimiento excepto los incluidos en este apartado, y ninguna limpieza ni engrase.

h) Verificación del poder de corte y de cierre en condiciones de cortocircuito y de la característica H. (se podrá presentar certificación del ensayo de tipo)

El ensayo se realizará conforme a lo especificado en el apartado 8.3.8 de la Norma UNE-EN 50123-2.

Este ensayo se llevará a cabo con el valor indicado por el fabricante según los niveles de cortocircuito especificados en este documento. El ensayo se considera válido si los valores obtenidos difieren de los declarados dentro de los límites expuestos en la Tabla 6 de la Norma UNE-EN 50123-1.

El interruptor debe estar completamente montado. El dispositivo de control, excepto para motores de control, debe estar a su valor mínimo de tensión, como se especifica en las características de corto circuito en las presentes especificaciones.

El interruptor deberá ensayarse en una envolvente con un volumen y dimensiones mínimos como indique el fabricante, o al aire cuando se pretenda que opere en una celda, con pantallas simulando la proximidad de paredes y el techo de la celda. Estas pantallas y recinto deben ser metálicos y estar conectados al armazón del disyuntor con una toma de tierra. Las pantallas y el recinto pueden estar forrados con aislante si esta es la manera en que el disyuntor opera cuando está en servicio.

El ensayo, tal y como se especifica en las características de corto circuito del presente documento, consiste en un número de servicios particular para cada clase de disyuntor con adecuadas regulaciones del disparador y ciclo de servicios. Se requiere que se ejecute cada ciclo de servicios una vez y, a causa de la naturaleza severa del ensayo, el disyuntor puede tener mantenimiento entre ciclos de servicios.

Tras cada servicio de ensayo, se requiere un ensayo dieléctrico de acuerdo con el apartado 7.6.3 de la Norma UNE-EN 50123-1.

i) Verificación de la regulación de los relés y los disparadores de sobreintensidad

Se debe comprobar que la corriente en el disyuntor (en la dirección correcta para interruptores unidireccionales) provoca la apertura dentro de los límites indicados a continuación para cada valor establecido del rango de regulación.

El disparador o relé debe funcionar con una precisión mínima de ±5 % respecto del punto de ajuste, en el caso de que sea electrónico, y del ±10 % respecto del punto de ajuste, en el caso de que sea electromagnético.

Para los disyuntores cuyo funcionamiento se vea afectado por la velocidad de aumento de la corriente, en la proximidad de los valores de ajuste, no se debe exceder el valor de 200 A/s.

j) Búsqueda de corrientes críticas y ejecución de servicio de ensayo L)

El ensayo se realizará conforme a los procedimientos descritos en el Anexo C de la Norma UNE-EN 50123-1.

El ensayo de servicio l) se realiza con los requisitos de los interruptores automáticos unidireccionales de la misma forma que se describe en el apartado C.2 de la Norma UNE-EN 50123-1.

10.9.3.5.5.5 PROTECCIONES DE LOS INTERRUPTORES DE POSITIVO DEL GRUPO RECTIFICADOR

El interruptor estará provisto con las siguientes protecciones:

a) Sistema estático de desconexión por sobre corriente, ajustable entre 2000 y 8000 A, de modo de lograr valores de ajuste en posiciones intermedias a los citados.

b) Sistema de desenganche de alta velocidad de tipo indirecto, accionado por detector de corriente inversa.

10.9.3.5.5.6 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR CON LA OFERTA

El Oferente deberá entregar toda la documentación técnica que permita definir el diseño de detalle, los métodos de fabricación, los ensayos, describir la técnica para efectuar un correcto y seguro transporte, operar y realizar el mantenimiento de los interruptores.

A continuación, se da un listado indicativo:

- Planilla de datos garantizados.
- Croquis con dimensiones aproximadas.
- Listado de desviaciones con respecto a la presente especificación técnica.
- Información sobre los equipos requerida en esta especificación técnica.
- Folletos y descripciones del equipamiento.
- Dimensiones y pesos de cada interruptor.
- Dimensiones y pesos del embalaje de cada interruptor, para transporte marítimo, especificando las características especiales del embalaje.
- Listado de repuestos recomendados para dos años de funcionamiento.
- Manuales de operación y mantenimiento del interruptor que incluya en su oferta.
- Diagrama tipo Gantt de la provisión.

El Oferente deberá tener en cuenta en su oferta que, de resultar adjudicatario, la totalidad de la información deberá ser entregada en idioma castellano.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica no es aceptable, por lo que la misma deberá referirse únicamente a las celdas ofrecidas.

10.9.3.5.6 CELDA COMPACTA “ALIMENTADOR DE SECCIÓN” CON INTERRUPTOR UNIPOLAR EXTRARRAPIDO EN CARRO EXTRAIBLE

Las celdas del tipo “alimentador de sección” deberán cumplir con todos los lineamientos técnicos especificados y consideraciones exigidas en el apartado 10.9.3.5.5: “Celda de positivo compacta “Grupo” con interruptor unipolar extrarrápido en carro extraíble”, en los siguientes ítems:

- Lineamientos generales.
- Normas de aplicación.
- Características eléctricas.
- Ensayos de interruptores.
- Documentación a entregar con la oferta.

10.9.3.5.6.1 PROTECCIONES DE LOS INTERRUPOTORES ALIMENTADOR DE SECCIONES DE TERCER RIEL

El interruptor estará provisto con las siguientes protecciones:

a) Sistema estático de desconexión por sobre corriente directa, ajustable entre 2000A y 8000A, de modo de lograr valores de ajuste en posiciones intermedias a los citados.
Dispondrá también de relé de mínima tensión.

b) Sistema de desenganche de alta velocidad de tipo indirecto, accionado por las siguientes protecciones.

Existirá un equipamiento electrónico a microprocesador de protección, señalización y supervisión de la red de alimentación de cc de tracción. Deberá tener antecedentes de amplio uso ferroviario en redes de tracción en cc.
Esta protección toma la señal de corriente del interruptor y analiza los incrementos de corriente finitos, de manera que los resultados de este análisis no dependan de la constante de tiempo de defecto.

El disparo se producirá bajo los siguientes criterios:

a) por pendiente, evalúa la velocidad de crecimiento o sea por “di/dt” superiores a un umbral prefijado configurable en pendiente y en demora.
b) disparo instantáneo “Imax” configurable en valor y eventualmente en demora.
c) por corrientes incrementales “ΔI/ΔT” (evaluación de picos de corriente).
d) I constante durante rango de tiempos entre 1 y 5 minutos.

Los rangos de calibración de las protecciones a instalar incluyendo los shunts y transductores de aislación galvánica serán como mínimo los siguientes:

- Imax: entre 2000 y 8000 A
- ΔI: entre 0 y 4000 A y Δt: entre 0 y 100 ms
- di/dt: entre 5 y 100 Amperes/ms
- retardo de di/dt: entre 0 y 100 ms

La protección incluirá una función de sobrecarga térmica del alimentador.

Este sistema se empleará para distinguir las cargas de trenes en marcha o en condiciones de arranque simultáneo y sucesivo de las fallas de línea de baja intensidad.

La señal de salida (contacto seco) actuará sobre la bobina de desenganche indirecto que posee el interruptor.

Deberá generar señales auxiliares para alarma y desenganche, y alarma por desenganche remoto a través de contactos auxiliares normalmente abiertos.

Incluirá además un ajuste por sobrecarga para dos posiciones diferentes, lo que podrá seleccionarse a través de un contacto seco remoto.

Asimismo, estará equipada con panel de operación LCD para la visualización de los ajustes de la protección.
Tendrá una memoria de eventos de explotación para información estadística y una interfaz para comunicación de la información memorizada de ajustes y eventos. Se deberá suministrar también una lógica de comunicación en soporte digital. Deberá dar aviso de falla de circuitos electrónicos mediante un contacto para tele señalización.

c) El banco de tracción contendrá una protección de pérdida a tierra la que, en caso de funcionamiento, deberá abrir todos los interruptores de cc y los correspondientes interruptores de MT.

Al retirarse un interruptor unipolar de su posición normal, se producirá el cierre automático por medio de cortinas metálicas, de los compartimientos bajo tensión.

Estos sistemas serán coordinados y diseñados de modo tal de poder aprovechar totalmente las capacidades de sobrecarga de los equipos rectificadores y serán ajustados para su puesta en servicio, de acuerdo con las condiciones particulares para cada caso.

Los interruptores de salida a las secciones de tercer riel deberán poder operar (abrir y cerrar) con y sin presencia de tensión de 590 Vcc en barras de la subestación o cables de salida de manera local y remota.

10.9.3.5.6.2 PRUEBA DE LÍNEA

Se proveerá, montará y pondrá en servicio un sistema de prueba de línea y de reenganche automático de interruptores de corriente continua para una tensión nominal de 600 Vcc, apto para servicio ferroviario, a comando local y/o distancia.

El sistema funcionará al cerrar el interruptor, posibilitando la conexión del interruptor en caso de verificar que no existan cortocircuitos. El sistema realizará en cada orden de cierre hasta tres pruebas de línea, en caso de persistir la falla el sistema quedará automáticamente en espera hasta que se ordene un nuevo intento de cierre, repitiendo la operación. En caso de que haya presencia de tensión en el alimentador de salida al tercer riel el interruptor podrá cerrar sin necesidad de realizar prueba de línea. En ningún caso la prueba de línea bloqueará al interruptor.

En el caso de cortocircuito permanente el sistema hará imposible la reconexión e indicará la existencia de cortocircuito por medio de una alarma visual y acústica, la que será repetida en el Puesto Control Central (PCC). Deberá realizar dicha

operación en forma automática no menos de tres veces en forma sucesiva, para el caso de fallas persistentes, antes de dejar el equipo en condiciones de realizar un nuevo intento de cierre repitiendo la operación.

La conexión del interruptor, una vez eliminada la perturbación, podrá hacerse en forma manual o automática de manera local o a distancia.

El sistema de prueba de línea será operado desde el PCC (Puesto de Control Centralizado de la línea), como desde la subestación.

Para el dimensionado del equipo de prueba de línea deberá tenerse en cuenta la carga máxima que pueda originarse en servicio por los equipos auxiliares de los trenes (compresores, convertidores, etc.), o sea la resistencia residual mínima de servicio del tramo afectado.

La prueba de línea deberá tener la opción de manera local o remota de excluirse.

Si no existiese presencia de tensión en barras la prueba de línea quedará automáticamente excluida pudiendo cerrarse el interruptor sin efectuar la misma.

10.9.3.5.6.3 DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE CC

En cada salida de interruptor de corriente continua y en cada celda de Negativo (entre negativo y tierra) se colocará un descargador de sobretensión.

Los descargadores de corriente continua estarán sometidos a sobretensiones de maniobra, debiendo descargar para los valores de primer orden de 2 a 2,4 veces la tensión nominal.

Serán del tipo a semiconductor no lineal y cámara de arco, sellados herméticamente. La atmósfera dentro del descargador será de nitrógeno, para asegurar que sus partes interiores no se deterioren con un servicio prolongado.

La cámara de arco contendrá imanes permanentes para producir el efecto de soplado magnético, que permita interrumpir grandes corrientes de larga duración.

Responderán a la Norma IEC 60099, EN 50123-5

10.9.3.5.7 CELDA COMPACTA "RESERVA" CON INTERRUPTOR UNIPOLAR EXTRARRAPIDO EN CARRO EXTRAIBLE

Las celdas del tipo alimentador de sección deberán cumplir con todos los lineamientos técnicos y consideraciones exigidos en el apartado 10.9.3.5.6, "Celda compacta 'alimentador de sección' con interruptor unipolar extrarrápido en carro extraíble", al tratarse de celdas de idéntico tipo.

10.9.3.5.8 CELDA COMPACTA DE ACOPLE DE BARRAS CON INTERRUPTOR UNIPOLAR EXTRARRAPIDO EN CARRO EXTRAIBLE

Las celdas del tipo acople de barras deberán cumplir con todos los lineamientos técnicos y consideraciones exigidos en el apartado 10.9.3.5.5: "Celda de positivo compacta "Grupo" con interruptor unipolar extrarrápido en carro extraíble", en los siguientes ítems:

- Lineamientos generales.
- Normas de aplicación.
- Características eléctricas.
- Ensayos de interruptores.
- Documentación a entregar con la oferta.

10.9.3.5.8.1 PROTECCIONES DE LOS INTERRUPTORES DIVISORES DE BARRA

El interruptor estará provisto con las siguientes protecciones:

a) Sistema estático de desconexión por sobre corriente directa, ajustable entre 2000 y 8000 A, de modo de lograr valores de ajuste en posiciones intermedias a los citados.

Dispondrá también de relé de mínima tensión.

b) Sistema de desenganche de alta velocidad de tipo indirecto, accionado por las siguientes protecciones.

Existirá un equipamiento electrónico a microprocesador de protección, señalización y supervisión de la red de alimentación de corriente continua de tracción. Deberá tener antecedentes de amplio uso ferroviario en redes de tracción en corriente continua.

Esta protección toma la señal de corriente del interruptor y analiza los incrementos de corriente finitos, de manera que los resultados de este análisis no dependan de la constante de tiempo de defecto.

El disparo se producirá bajo los siguientes criterios: a) por pendiente, evalúa la velocidad de crecimiento o sea por “di/dt” superiores a un umbral prefijado seteable en pendiente y en demora, b) disparo instantáneo “Imax” seteable en valor y eventualmente en demora y c) por corrientes incrementales “ΔI/ΔT” (evaluación de picos de corriente)

Los rangos de calibración de las protecciones a instalar incluyendo los shunts y transductores de aislación galvánica serán como mínimo los siguientes:

- Imax: entre 2000 y 8000 A corriente continua
- ΔI: entre 0 y 4000 A y Δt: entre 0 y 100 ms
- di/dt: entre 5 y 100 A/ms
- retardo de di/dt: entre 0 y 100 ms

Este sistema se empleará para distinguir las cargas de trenes en marcha o en condiciones de arranque simultáneo y sucesivo de las fallas de línea de baja intensidad.

La señal de salida (contacto seco) actuará sobre la bobina de desenganche indirecto que posee el interruptor.

Deberá generar señales auxiliares para alarma y desenganche, y alarma por desenganche remoto a través de contactos auxiliares normalmente abiertos.

Incluirá además un ajuste por sobrecarga para dos posiciones diferentes, lo que podrá seleccionarse a través de un contacto seco remoto.

Asimismo, estará equipada con el panel de operación LCD para la visualización de los ajustes de la protección.

Tendrá una memoria de eventos de explotación para información estadística y una interfaz para comunicación de la información memorizada de ajustes y eventos. Se deberá suministrar también una lógica de comunicación en soporte digital. Deberá dar aviso de falla de circuitos electrónicos mediante un contacto para tele señalización.

c) Al retirarse un interruptor unipolar de su posición normal, se producirá el cierre automático por medio de cortinas metálicas, de los compartimientos bajo tensión.

Estos sistemas serán coordinados y diseñados de modo tal de poder aprovechar totalmente las capacidades de sobrecarga de los equipos rectificadores y serán ajustados para su puesta en servicio, de acuerdo con las condiciones particulares para cada caso.

10.9.3.5.9 CELDA COMPACTA DE NEGATIVO CON SECCIONADOR UNIPOLAR MOTORIZADO

10.9.3.5.9.1 SECCIONADORES DE NEGATIVO

Cumplirán la función de interconectar los rectificadores a las barras principales negativas del retorno de tracción.

Los seccionadores a la salida del negativo de los rectificadores deberán instalarse en gabinetes separados de la celda del rectificador, formando parte del tablero de corriente continua.

Estos seccionadores serán motorizados y aptos para servicio continuo y sobrecargas según IEC 146, EN 50123, IEC 129/947, VDE 0660/107; para uso interior con una temperatura máxima de 45°C.

El diseño del equipo deberá ser compacto, de fácil mantenimiento y con circuitos de enclavamiento incorporados al bastidor principal, incluyendo el conjunto el motor de corriente continua encargado del automatismo de cierre y apertura de la cuchilla principal.

La corriente continua normal mínima será de 4000 A y la tensión nominal será de 750 VCC.

Los seccionadores poseerán una chapa identificatoria con sus características Los seccionadores unipolares vendrán provistos con los siguientes accesorios:

- Caja de bornes para circuitos auxiliares.
- Terminal de puesta a tierra.
- Bastidor metálico de robusto diseño.

Se deberá proveer un adecuado sistema de enclavamiento en cada seccionador con los interruptores correspondientes, el cual no permita su accionamiento estando el interruptor asociado cerrado.

Tendrá contactos auxiliares, como mínimo 4 NA + 4 NC, que señalizarán la condición del seccionador.

Deberán estar dimensionados para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos que derivan de las corrientes de cortocircuito y las sobretensiones que se produzcan durante el servicio.

Tendrán comando local y estarán tele mandados a través de mando motorizado. Además, tendrán un sistema de operación manual de emergencia a palanca o manija retirable.

En todos los casos contarán con enclavamientos para impedir su operación bajo carga.

Asimismo, contarán con un sistema indicador de posición.

Condiciones de sobrecarga y protección: estará coordinado y diseñado de modo tal de poder aprovechar totalmente las capacidades de sobrecarga del grupo rectificador y a su vez estará coordinado con la variedad posible de regulaciones de los interruptores de línea que alimenta.

Capacidad de sobrecarga mínima: 200% durante 1 minuto.

10.9.3.5.9.2 CELDA DE NEGATIVO

Constituida por un gabinete metálico, de dimensiones adecuadas, de chapa de hierro de 2,50 mm como mínimo, con terminación según el apartado “Tratamiento de partes metálicas ferrosas”.

En su interior contendrá un seccionador unipolar motorizado, uno por cada rectificador, de 4000 A - 750V, accionamiento manual desde el frente y motorizado local y telemandado; tendrá enclavamiento eléctrico con el interruptor del rectificador y el interruptor de MT (13,2 KV) correspondiente.

Responderá a la norma VDE 0660, EN 50123.

Contendrá, en su parte frontal, los instrumentos indicadores y registradores correspondientes.

Se instalará una medición totalizadora con un shunt de 10000 A y las protecciones de estructura a tierra y negativo a tierra, de dos niveles: alarma y desconexión.

Tendrá cada celda de negativo un descargador de sobretensión entre negativo y tierra.

Cada una de las celdas deberán contar con un descargador de sobretensión de CC de acuerdo con las especificaciones y lineamientos indicados en el apartado 10.9.3.5.6.3 “Descargadores de sobretensión de CC.”

10.9.3.5.9.3 ENSAYOS.

Los ensayos se realizarán en los laboratorios de ensayo del Contratista.

Los ensayos dieléctricos serán realizados según las cláusulas mencionadas en las normas IEC - VDE, a temperatura ambiente.

Al lote completo de seccionadores se le realizarán los ensayos de rutina previstos en las normas, en presencia de los representantes asignados por ADIF.

Respecto a los Ensayos tipo, se presentarán copia de los Protocolos de Ensayos realizados a equipo idénticos.

10.9.3.5.9.4 INFORMACIÓN A ENTREGAR CON LA OFERTA.

El Oferente deberá entregar toda la documentación técnica que permita definir el diseño de detalle, los métodos de fabricación y los controles de calidad que utilizan normalmente.

A continuación, se indica la información mínima requerida:

- Esquema de protección para material ferroso (cincado, pintura, etc.).
- Croquis con dimensiones de las partes más importantes del seccionador.
- Croquis del gabinete completo, indicando la ubicación del motor y otros accesorios del equipo.
- Listado de desviaciones con respecto a la presente especificación técnica.

- Folletos y descripciones del equipamiento.
- Peso total de cada conjunto y dimensiones y peso con el embalaje incluido.
- Listado de repuestos recomendados para dos años de funcionamiento.
- Manuales de operación y mantenimiento (castellano y/o inglés) del modelo de seccionador que incluya la oferta.
- Diagrama tipo Gantt de la provisión.

El Oferente deberá tener en cuenta en su oferta que, de resultar adjudicatario, la totalidad de la información deberá ser entregada en idioma castellano.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica no es aceptable, por lo que la misma deberá referirse únicamente a las celdas ofrecidas.

10.9.3.6 PILARES DE VÍA MOTORIZADOS

Los pilares de vía motorizados denominados cono pilares seccionales de control motorizados serán instados en el exterior de la subestación. Tienen como finalidad unir o seccionar dos tramos de tercer riel de diferentes secciones, asegurando la continuidad o seccionamiento de alimentación eléctrica en caso de inconvenientes o razones operativas.

En el presente proyecto se vincular las secciones S2 con S3 por medio del pilar de control N°1 y secciones S4 con S5 por medio del pilar de control N°2. Su provisión, montaje, conexionado y puesta en servicio forma parte del presente proyecto.

10.9.3.6.1 CARACTERISTICAS TÉCNICAS DEL PILAR SECCIONAL DE CONTROL

El pilar seccional o de control consistirá en un gabinete equipado con un seccionador cuyas características técnicas serán similares a las indicadas para el seccionador negativo del rectificador con comando motorizado.

Se instalará un gabinete de construcción especial para baja tensión, tipo intemperie, el que estará compuesto por una estructura metálica en chapa de 2,50 mm de

espesor mínimo, con un grado de protección IP55 y doble techo, estando cerrado en sus seis (6) lados.

Su panel frontal será abisagrado y desmontable a fin de facilitar la revisión y el mantenimiento; el cierre se efectuará mediante cerradura con llave.

El Contratista someterá a consideración de la Inspección de Obra el sistema de tratamiento superficial y pintura del gabinete, debiendo demostrar la aptitud de este para lograr terminaciones aptas para su uso en intemperie.

Los gabinetes, de uso intemperie, serán pintados interior y exteriormente, eventualmente los perfiles de montaje y los otros accesorios menores no visibles desde el exterior podrán ser galvanizados en caliente, efectuado de acuerdo con las exigencias de la norma VDE 0210.

Los colores serán elegidos, con suficiente anticipación, por la Inspección de Obra.

No se aceptará el masillado de la estructura, las puertas, los laterales, etc., a fin de tapar abolladuras, oxidaciones, fisuras y otros defectos. La superficie final será uniforme, no se permitirán acumulaciones de pintura ni texturados.

Se preverá, donde corresponde, la terminación de superficies interiores con recubrimiento antigoteo.

En el interior, en un recinto único sin divisiones, se montará un seccionador unipolar de corriente continua con mando motorizado de 4000 A - 750V, soportado por perfiles adecuados, el que deberá cumplir con las condiciones indicadas en la planilla de datos técnicos garantizados que se integra al presente Pliego (Seccionador de corriente continua. Celdas de grupo y pilar de control). El mismo estará previsto para mando remoto a través de telemando.

El accionamiento manual de emergencia del seccionador se efectuará desde fuera del gabinete, a través de una abertura convenientemente protegida. La ubicación del accionamiento resultará de la ingeniería correspondiente.

En la parte inferior del gabinete se dispondrá de un borne de bronce con tornillo del mismo material para la puesta a tierra de la estructura metálica del mismo.

En el interior del gabinete se dispondrá una planchuela de cobre de 100 mm2 de sección, para la puesta a tierra a de los equipos. La puerta del gabinete estará puesta a tierra a través de un conductor flexible de cobre conectado a la planchuela antes mencionada.

Se mantendrán distancias en aire de 50 mm (mínima) entre las partes bajo tensión y cualquier parte del gabinete, incluso con el seccionador abierto.

El gabinete contará con un dispositivo de alivio de sobrepresiones que puedan originarse en su interior.

El gabinete contará con resistor calefactor y termostato.

Los pilares de control deberán contener todo el cableado necesario según las especificaciones del fabricante con el fin de poder ser comandado a distancia (telecontrol), dar indicación de estado (teleseñalización) y telemedición de los equipos.

En el interior del gabinete se dispondrá una bornera para el conexionado de los cables de calefacción, de las tensiones de accionamiento, los mandos de apertura, de cierre y de señalización del estado del seccionador.

Por lo que deberá tener alimentación eléctrica desde la SER para el motor de accionamiento del pilar motorizado, para los calefactores del gabinete o celda del equipo y deberá tener el cableado necesario para el resto de las funciones de control, medición y señalización. El mismo podrá ser operado a pie de equipo con indicación local o remota. Podrá ser operado desde el HMI de la subestación y podrá ser operado desde el Control de Energía.

El equipo deberá tener los enclavamientos necesarios para que el pilar seccional no pueda ser operado en condiciones de carga y de corto circuito.

10.9.3.6.2 OBRA CIVIL PARA LOS PILARES SECCIONALES DE CONTROL

Se construirá una base de apoyo para el gabinete del pilar de control en HºAº, tipo zapata, cuyas dimensiones estarán en relación con el gabinete para el pilar, dejando una distancia de 0,10 m, entre el perfil exterior del gabinete y el borde de la base.

Tendrá una elevación con respecto al nivel del terreno de 0,35 m.

El dimensionamiento de la base de apoyo surgirá de la ingeniería y será tal que soporte el peso del gabinete completo sin que se produzcan hundimientos ni deslizamientos.

La base tendrá los elementos de anclaje necesarios para sujetar firmemente el gabinete y los caños para las acometidas.

Se prevé cinco (5) caños de 100 mm de diámetro para las acometidas de los cables de tracción de 630 mm2 y el cable de comando.

10.9.3.6.3 MONTAJE DEL PILAR SECCIONAL DE CONTROL

Se montarán los pilares de control sobre sus bases de apoyo y se interconectarán con los pilares de vía tipo “B” correspondientes. Se efectuará la interconexión del comando con el tablero previsto a tal fin en las subestaciones. El tablero contendrá los interruptores termomagnéticos de protección de los circuitos de calefacción y de comando, y los bornes necesarios para la interconexión de las señales de estado y los comandos respectivos

10.9.3.6.4 TABLERO DE ALIMENTACIÓN DE LOS PILARES SECCIONALES DE CONTROL

Dentro de la subestación se instalará un tablero de alimentación con protecciones termomagnéticas para la alimentación de 220V, 110Vcc para la alimentación de los pilares seccionales de control motorizados. Se conectará al tablero de servicios auxiliares.

10.9.4 TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES

10.9.4.1 OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos que deberán cumplir los transformadores para servicios auxiliares, a ser suministrados para atender los requerimientos de la nueva subestación Elcano de la Línea G. Urquiza.

El alcance de esta especificación técnica es definir las características para el diseño, desarrollo, fabricación, ensayos, transporte y puesta en servicio de transformadores de distribución, aislados en resina epoxi, con arrollamientos de cobre o aluminio.

Los servicios auxiliares de cada una de las subestaciones rectificadoras serán alimentados mediante dos (2) transformadores que se alimentaran desde el tablero de media tensión y entregaran una tensión secundaria de 3x400/231V, 50Hz, con una potencia de 50 kV cada uno. El oferente verificará con la Ingeniería de Detalle la capacidad necesaria, mediante la ejecución de un balance de cargas.

El tablero central de alarmas deberá ir montado en el cerramiento del transformador.

10.9.4.2 NORMAS DE APLICACIÓN

Las normas de aplicación para esta especificación son las siguientes:

- IEC 50 (421), 1990: International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 421.
- IEC 60076-1: Power transformers, parte 1: General.
- IEC 60076-2: Power transformers, parte 2: Temperature rise.
- IEC 60076-3: Power transformers, parte 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air.
- IEC 60076-4: Power transformer – part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing - Power transformers and reactors.
- IEC 60076-5: Power transformers, parte 5: Ability to withstand short circuit.
- IEC 60076-10: Power transformer, part 10: Determination of sound levels.
- IEC 60270: High-voltage test techniques - Partial discharge measurements.
- IEC 60529: Degrees of protection provied by enclousers (IP code).
- IEC 606: Application guide for power transformers.
- IEC 60616: Terminal and tapping markings for power transformers.
- IEC 60726: Dry-type power transformers: General.
- IEC 60905: Loading guide for dry-type power transformers.
- ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements.

El Oferente deberá indicar en su oferta su aceptación a las normas arriba indicadas y cualquier desviación con respecto a las mismas.

El uso de otra norma estará sujeto a la aprobación del Comitente. Para ello el Oferente deberá solicitar y justificar técnicamente su inclusión, por lo que el mismo deberá entregar copias en castellano y/o inglés de las normas que propone.

El Adjudicatario entregará al Comitente las traducciones al castellano de las normas de referencia específicas de los transformadores y de las relacionadas, en los puntos de aplicación, al momento de la presentación de la ingeniería de detalle.

10.9.4.3 NORMAS COMPLEMENTARIAS

- IRAM 2018 Transformadores de potencia. Ensayos de calentamiento.
- IRAM 2099 Transformadores de potencia. Generalidades
- IRAM 2112 Transformadores de potencia. Comportamiento ante cortocircuitos externos.
- IRAM 2053-1 Identificación de los bornes y terminales eléctricos. Reglas generales para el marcado con notación alfanumérica.
- IRAM 2104 Transformadores de potencia. Métodos de medición de la relación de transformación y fase.
- IRAM 2106 Transformadores de potencia. Métodos de ensayo para la medición de las pérdidas de cortocircuito.
- IRAM 2211-1 Coordinación de la aislación. Definiciones, principios y reglas.
- IRAM 2211-2 Coordinación de la aislación. Guía de aplicación.
- IRAM 2211-3 Coordinación de la aislación entre fases. Principio reglas y guía de aplicación.
- IRAM 2405 Aisladores para uso en condiciones de contaminación ambiental. Guía para su selección.
- IRAM 2437 Determinación de los niveles de ruido.
- IRAM 2475. Transformadores de potencia. Guía para la realización de ensayos de estanquidad, hermeticidad y resistencia mecánica de la cuba, de los transformadores sumergidos en aceite.

- IRAM – DEF D 1054 Carta de colores para pinturas de acabado brillante y mate.
- ET 75-20.01 Recubrimiento y terminación superficial de transformadores.
- IRAM 2331 Alambre de cobre para bobinados esmaltados. Definiciones. Condiciones
- generales. Marcado, rotulado y embalaje, inspección y recepción. Métodos de ensayo.
- IRAM 2332 Alambre de cobre bobinados. Esmaltados con polivinil acetal. Clases 105 y 120.
- IRAM 2333 Alambres de cobre bobinados. Esmaltados con poliuretano soldable, con capa
- cementable por calor o solvente. Clase térmica 130.
- IRAM 2334 Alambre de cobre para bobinados. Esmaltados con poliester-imida. Clase térmica
- 180.
- IRAM 2335 Alambres de cobre para bobinados. Esmaltados con poliuretano soldable. Clase
- térmica 105 y 130.
- IRAM 2105 Niveles de aislación y ensayos dieléctricos.
- IRAM 2386 Planchuelas de cobre de sección rectangular o cuadrada aislada en papel. Clases térmicas 90°C y 105°C.

10.9.4.4 CONDICIONES DE SERVICIO

– Forma de onda de la tensión: se considerará que la forma de onda de la tensión provista por la red de 13,2 kV es senoidal, con un contenido de armónicas máximo de 1%, según IEC 76-1, en su cláusula 1.2.1, apartado C.
– Simetría de la tensión trifásica: se considerará que la tensión trifásica de la red de alimentación es simétrica con un grado de asimetría máximo del 1%, según es considerado en la IEC 60076-1, cláusula 1.2.1, apartado D.

– Sistema de ventilación: deberá formar parte del proyecto de las subestaciones, acorde con los lugares y las características de la ubicación de los transformadores dentro de las mismas.

10.9.4.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS TRANSFORMADORES

Los valores nominales estarán referidos a la toma o a las derivaciones principales.

Las corrientes y las tensiones son expresadas en valores eficaces (r.m.s.) a menos que se especifique lo contrario.

A continuación, se indican los valores en cuanto al tipo de transformador y sus valores nominales:

a) **Tipo de transformador**

El transformador tendrá separados sus bobinados primario y secundario y será del tipo de aislación seca, según IEC 60076-1 e IEC 60726.

Las bobinas serán encapsuladas en resina epoxi, con inyección en vacío, indicando el Oferente en su propuesta técnica, el método de fabricación que utiliza para la mencionada tecnología de aislación, especialmente durante la impregnación al vacío en el bobinado primario y/o en los secundarios.

Estarán provistos de ruedas con capacidad de giro de 90°, para desplazamiento sobre perfiles fijados al piso.

b) **Grado de protección**

Según la IEC 60529, el grado de protección será IP 00. Uso interior.

c) **Número de fases del sistema**

La red en la cual va a ser utilizado es trifásica, por lo que se trata de una unidad trifásica.

d) **Frecuencia nominal**

La frecuencia nominal del sistema es de 50 Hz.

e) **Lugar del emplazamiento**

Los transformadores serán del tipo de uso interior, a emplazar en las subestaciones rectificadoras de tracción.

f) **Potencia de cortocircuito**

La potencia de cortocircuito de la red en el lugar de emplazamiento de los transformadores es de 350 MVA.

g) **Medio de refrigeración**

El tipo de refrigeración será en aire con circulación natural, "AN" según la IEC 726 en su apartado 9.2.

h) **Potencia nominal (Sn)**

La potencia nominal es de 50 kVA, según la definición de la IEC 60076 parte 1, punto 4.1 (rated power) considerando el tipo de refrigeración AN para dicho valor de potencia nominal.

i) **Tensión de vacío del primario y del secundario (Un1 y Un2)**

- Un1: 3 x 13,2 kV

- Un2: 3 x 400/231 V

La relación de tensión nominal, según lo indica la norma IEC 60076-1, punto 3.4.4, es igual a 20/0,400 = 33.

El transformador tendrá el primario conectado en triangulo y el secundario en estrella (Dy11)

j) **Corrientes nominales**

La corriente nominal se puede determinar por cálculo según la definición dada por la IEC 60076-1, punto 3.4.7.

k) Caídas de tensión

La caída de tensión está especificada según la IEC 60076-1 punto 3.7.2.

La caída de tensión será la especificada según la IEC 60076-1 punto 3.7.2, para las tensiones en los bornes del secundario a cos fi 0,8; 0,9 y 0,95. Los valores de corriente por unidad serán 0,50; 0,75; 1,00 y 1,15

l) Pérdidas en vacío

Considerando la IEC 60076-1 en su punto 3.6.1., la pérdida en vacío es la potencia activa absorbida a frecuencia nominal y a la tensión nominal aplicada a uno de los arrollamientos en tanto que el otro arrollamiento se encuentra a circuito abierto.

El Oferente deberá indicar en su planilla de datos garantizados el valor de las pérdidas en vacío.

Deberá respetar las tolerancias según la IEC 60076-1 punto 9.

m) Pérdidas en carga

Según la definición de la IEC 60076-1 en el punto 3.6.3, la pérdida en carga es la potencia activa a frecuencia nominal y a la temperatura de referencia a utilizar en los ensayos (95 K + 20 K), según la IEC 726(1982) punto 12 "General requeriments for tests", estando asociada la pérdida de carga a un par de bobinados cuando la corriente nominal circula por uno de los arrollamientos y el otro arrollamiento se encuentra cortocircuitado.

El Oferente indicará su mejor valor garantizado de pérdida en carga, respetando las tolerancias según la norma IEC 60076-1 en su punto 9.

n) Pérdidas totales

Las pérdidas totales son la suma de las pérdidas en vacío y de las pérdidas en carga.

Dicha suma respetará las tolerancias según la IEC 60076-1 punto 9.

ñ) **Clase de servicio**

El transformador suministrará su potencia a una red de 3 x 380/220 V del tipo de distribución con conductor neutro rígidamente conectado a tierra.

No se considerarán ciclos de cargas especiales, ya que la presente especificación corresponde a transformadores de distribución.

o) Temperatura del sistema de aislación

Considerando una temperatura ambiente máxima de (+45°C) los límites de aumento de temperatura serán, según el punto 10.2 de la norma IEC 70726 (1982), de 95 K para el sistema de aislación Clase Térmica "F" (155 °C) que tendrán los arrollamientos secundarios. En el caso de que se ofrezca aislación de distinta clase, el Oferente deberá indicar el sistema de aislación que propone, con su justificación técnica de la elección de este.

p) Operación

Los transformadores deberán ser para servicio continuo e intercambiables entre sí.

q) Derivaciones en el arrollamiento primario. Tensiones máximas

El arrollamiento primario contará con siete (7) tomas. Una de ellas será la principal a la que se referirán los valores nominales.

Los puntos de conmutación se dispondrán en la parte central del arrollamiento de media tensión.

El rango de derivaciones sobre el arrollamiento primario será de ±2,5%/±5%/±7,5%.

Se proveerá de un conmutador manual para operación sin carga a los efectos de realizar el cambio de tomas especificado.

La categoría de la variación del voltaje en cada derivación será a flujo constante y tensión variable (CFVV), según lo establecido en la norma IEC 60076-1, punto 5.2.

Las tensiones máximas serán:

Tensión máxima del primario: Um1 = 14,5 kV

Tensión máxima de los secundarios: Um2 = 0,430 kV

r) Niveles de aislación nominales

De acuerdo con la norma IEC 60076-3 (1980), en su punto 1.2, se tendrán los siguientes valores:

Tensión nominal por soportar a frecuencia nominal de corta duración (1 minuto) del arrollamiento primario: 50 kV (r.m.s.).

Tensión nominal por soportar a frecuencia nominal de corta duración de los secundarios: 3 kV (r.m.s.).

Tensión nominal por soportar de impulso de rayo en el primario: 125 kV (valor pico), según tabla III de la IEC 60076-3, modificación Nº 1 (nov. 1981).

Los valores indicados corresponden a la tensión nominal del primario de 13,2 kV y potencia nominal.

s) Tipo de conexión y desplazamiento de fase

Se adopta grupo de conexión Dyn11.

t) Impedancia de cortocircuito

La impedancia de cortocircuito estará referida a la derivación principal del arrollamiento primario.

Considerando la definición de la norma IEC 60076-1, en su punto 3.7.1, la impedancia serie equivalente (z) será igual, en porcentaje, a:

$$z = 100 * Z / Z_{ref} = (4 \text{ a } 5)\ \%;$$

donde: $Z_{ref} = U^2 / Sr$

u) Nivel de sonido

El nivel de sonido máximo a 0,3 m será de 66 dB, según lo recomendado en la norma IEC 60551 (1987).

v) Tolerancia de los valores garantizados

Se aplicará en forma completa a la totalidad de los ensayos y de acuerdo con el rango en que se ubique cada transformador del presente suministro, lo enunciado por la norma IEC 60076-1 en su punto 9, Tolerancias, tabla 1.

w) Accesorios requeridos

Los transformadores estarán provistos de los accesorios listados a continuación:

- 3 sensores de medición de temperatura en los arrollamientos de baja tensión, para alarma y desenganche.
- Equipos de control de temperatura para cada transformador:
- 4 cáncamos de transporte e izado.
- Placas soporte para la colocación de gatos.
- Soportes de aislación de vibración.
- Caja de borneras para los circuitos auxiliares.
- Terminal de puesta a tierra del núcleo.
- Ruedas de desplazamiento bidireccionales, con pestañas, giratorias a 90° de trocha 1,435 mm.
- Chapa identificatoria.
- Embalaje acorde al viaje a realizar hasta el sitio de obra y considerando también las severas condiciones de manipuleo.

x) Tensión de servicios auxiliares

Los servicios auxiliares, para alarmas y protecciones tendrán una tensión de 110 V de corriente continua.

y) Datos para incluir en la chapa de datos característicos

Cada transformador estará provisto de una chapa identificatoria de material a prueba de intemperie. Los datos listados a continuación serán grabados o estampados tal que, durante la vida útil del transformador, no se deterioren.

- Tipo de transformador.
- Número y año de la norma aplicada.
- Nombre del fabricante.
- Número de serie del fabricante.
- Año de fabricación.
- Clase de aislación y aumento de temperatura máximo admisible de cada bobinado.
- Número de fases.
- Potencia nominal.
- Frecuencia nominal.
- Tensión nominal, incluyendo tensiones de las derivaciones.

- Corrientes nominales.
- Símbolo de conexión.
- Impedancia de cortocircuito en porcentaje.
- Tipo de refrigeración.
- Masa total.
- Niveles de aislación.
- Tipo de servicio.

10.9.4.6 ENSAYOS

Los ensayos se realizarán en los laboratorios del Oferente. El Contratista deberá contar con todo el equipamiento e instrumentos en el momento de la recepción del transformador en fábrica.

Los ensayos dieléctricos serán realizados según las cláusulas mencionadas a continuación, a temperatura ambiente.

Durante los ensayos el bobinado primario estará conectado con su toma principal. Los ensayos serán realizados para sus valores nominales.

La temperatura de referencia para los ensayos de pérdidas de carga, impedancia de cortocircuito y todo aquél donde fuera necesario, serán referidos a las recomendaciones de las normas IEC.

a) Ensayos de rutina

La totalidad de la provisión será sometida a los siguientes ensayos en presencia de los representantes asignados por el Comitente.

1. Medición de la resistencia de los arrollamientos.
De acuerdo con lo establecido en los puntos 10.2 y 10.2.2 (dry-type transformers) de la norma IEC 60076-1.

2. Medición de relación de tensión y desplazamiento de fase.
De acuerdo con lo establecido en el punto 10.3 de la norma IEC 60076-1.

3. Medición de impedancia de cortocircuito y pérdidas de carga.
De acuerdo con lo establecido en el punto 10.4 de la norma IEC 60076-1.

4. Medición de las pérdidas de vacío y de las corrientes de vacío.
De acuerdo con lo establecido en el punto 10.5 de la norma IEC 60076-1.

5. Ensayo de tensión soportada a frecuencia nominal a fuentes separadas.
De acuerdo con lo establecido en la norma IEC 60076-3, punto 10 "Separate – source voltage withastand test".

6. Ensayo sobre tensión inducida soportada.
De acuerdo con lo establecido en la Norma IEC 60076-3, punto 11.3 "Induced phase to earth overvoltage withstand test for transformers with non-uniformly insulated high voltage windings: Um <= 300 kV".

7. Verificación constructiva del conmutador
Ensayo de funcionamiento y de la ejecución mecánica: estando instalado sobre el transformador se probará ejecutando veinte (20) maniobras completas de conmutación sobre todo el campo de regulación

b) Ensayos de tipo

Se deberán presentar los protocolos de los siguientes ensayos de tipo:

1. Ensayo de incremento de temperatura (calentamiento).
De acuerdo con lo establecido en la norma IEC 60076-2, punto 5, "Test of temperature rise", indicando el oferente qué método de ensayo propone de la referida norma para los valores de corriente de 1 p.u.; 1,5 p.u. y 3 p.u. con sus correspondientes tiempos, tal que verifiquen los valores del incremento de temperatura para la clase de aislación utilizada.

Debido a que los transformadores tienen un ciclo de carga particular se deberán seguir los lineamientos que indica la IEC 60076-2, punto 4.4 y su anexo B, cláusula B.4, realizando la medición del máximo incremento de temperatura permitido por medio de la medición de la resistencia del bobinado al término del ensayo.

En su propuesta técnica el Oferente indicará en su totalidad los pasos del mencionado ensayo. Se permiten propuestas de medición directa de temperatura (hot spot) cuando su experiencia de fabricación así lo indique.

Durante los ensayos de sobrecargas, por el tipo de servicio especificado, se tomarán los recaudos para asegurar que no se produzcan daños al transformador, utilizando por ejemplo para ello cámaras infrarrojas, según lo sugiere la IEC 60076-2, en su anexo B.4.

La utilización de modelos matemáticos según la norma IEC 905 estará sujeta a la aprobación de los representantes del Comitente.

2. Ensayo de impulso de rayo.
De acuerdo con lo establecido en la norma IEC 60076-3 en su punto 12 "Lightning impulse test", en forma completa y, el equipamiento a utilizar y forma de conexión de este, según IEC 60, "High voltage test técnicas".

c) Ensayos especiales

1. Medición de descargas parciales.
Se realizará sobre todas las unidades de la provisión.
Los ensayos de medición de descargas parciales se realizarán según lo establecido en las normas IEC 726 punto 20, IEC 270 y el anexo A de la norma IEC 60076-3, estableciendo par transformadores del tipo seco un valor de ≤10pC a la tensión de ensayo.

2. Medición del nivel sonoro.
Se realizará sobre una de las unidades de la provisión.
El ensayo se realizará de acuerdo con lo establecido en la publicación de la norma IEC 60551, "Measurement of transformers and reactors sound levels".

La distancia de medición será de 0,3 metros a menos que, por razones de seguridad, se elija 1 metro.

10.9.4.7 INFORMACIÓN A ENTREGAR CON LA OFERTA (COMO MÍNIMO)

El Oferente deberá entregar toda la documentación técnica que permita definir el diseño de detalle, los métodos de fabricación, los ensayos, describir la técnica para efectuar un correcto y seguro transporte, operar y realizar el mantenimiento del transformador.

A continuación, se indica la documentación requerida:

- Planilla de datos garantizados.
- Esquema de protección para material ferroso (cincado, pintura, etc.).
- Croquis con dimensiones aproximadas.
- Curvas de rendimiento.
- Listado de desviaciones con respecto a la presente especificación técnica.
- Información sobre los equipos, requerida en esta especificación técnica.
- Folletos y descripciones del equipamiento.
- Dimensiones y pesos de los transformadores.
- Dimensiones y pesos del embalaje del transformador, para transporte marítimo, especificando las características del embalaje.
- Listado de repuestos recomendados para dos años de funcionamiento.
- Diagrama tipo Gantt de la provisión.

Se deberá tener en cuenta al formular la propuesta que con la ingeniería de proyecto deberá entregarse una memoria de cálculo tentativa de la corriente de inserción y de la constante de tiempo asociada. De acuerdo con la Norma IEC 60076-5, también deberá entregarse una memoria de cálculo donde se verifique la capacidad de los bobinados del equipo para resistir los efectos térmicos solicitados ante un cortocircuito.

El Oferente deberá tener en cuenta en su oferta que, de resultar adjudicatario, la totalidad de la información deberá ser entregada en idioma castellano.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica estará prohibido por lo que la información técnica deberá referirse al transformador ofrecido.

10.9.5 SERVICIOS AUXILIARES DE LA SUBESTACIÓN

A continuación, se describen las instalaciones de servicios auxiliares:

a) Para la alimentación de la iluminación, tomas corrientes, de estaciones y demás servicios de corriente alterna, y los propios de la subestación, se dispondrá un sistema de 3x 380/220 Vca con una alimentación normal desde la red de 13,2 kV a través de los transformadores de servicios auxiliares, disponiéndose de una conmutación automática mediante contactores. Para ello se instalará un nuevo tablero de distribución de 3 x 380/220 Vca.

b) Para la alimentación de los sistemas de iluminación de emergencia, protecciones, comando de interruptores, y seccionadores, señalización y demás servicios de corriente continua se proveerá, instalará y conectará un nuevo tablero de distribución de 110 Vcc.

c) Para la alimentación de los sistemas de telecomando y alimentaciones especiales de corriente continua se proveerá, instalará y conectará un nuevo tablero de distribución de 24 Vcc.

10.9.5.1 TABLERO DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA 380/220 Vca.

Para la alimentación de la iluminación, toma corrientes, estaciones y demás servicios de ca, y los propios de la subestación, se dispondrá un sistema de 3 x 380/220 V con una alimentación normal desde la red de 13,2 kV a través de los transformadores de servicios auxiliares y una alimentación de emergencia desde la red de B.T. local de la empresa suministradora de energía para la alimentación solamente de los servicios esenciales de la misma, disponiéndose de una conmutación automática mediante contactores. Para ello se instalará un tablero de distribución de 3 x 380/220 V.

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos que deberá cumplir el tablero de servicios auxiliares de baja tensión de ca. Responderá al plano

N° OO-GU-EC-EL-DU-004 “Diagrama Unifilar Servicios Auxiliares de Corriente Alterna”.

Los Oferentes deberán cotizar por la provisión, ensayos, montaje y puesta en servicio de este tablero, bajo las pautas definidas a continuación.

10.9.5.1.1 ALCANCE

Esta especificación establece las características mínimas para la selección, diseño, fabricación y ensayos del tablero bajo cubierta metálica, para la tensión 0,4 kV.

El cumplimiento de lo aquí especificado no desliga al proveedor de las responsabilidades relacionadas a sus propios diseños, calidad de los materiales, detalles de fabricación, etc.

Los apartamientos a lo solicitado en esta especificación deberán ser expresamente destacados por el Oferente y ampliamente justificados. La aceptación o rechazo de los mismos deberá ser superadora sobre lo solicitado Comitente .

Los tableros serán del tipo interior, aptos para funcionar en una sala sin climatización.

10.9.5.1.2 NORMAS DE APLICACIÓN

Las normas a las que deberá responder el suministro son:

- Norma IRAM 2200/85: Tableros eléctricos de maniobra y comando bajo cubierta metálica".
- Norma IRAM 2195: Tableros eléctricos de maniobra y de comando bajo cubierta metálica. Ensayos dieléctricos.
- Norma IEC 60071: Coordinación de aislamiento.
- Norma IEC 60529: Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

– Norma IEC 60298: Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

Además, tendrán validez, para algunos componentes, las normas que se indiquen en cada caso.

10.9.5.1.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

El tablero estará constituido por las columnas necesarias, para desarrollar el tablero de servicios auxiliares de corriente alterna.

La cantidad de columnas necesarias surgirá de la ingeniería básica que desarrolle el Oferente. El tablero dispondrá de un juego de barras tetrapolar de 380/220 Vca, para distribución de los consumos de servicios auxiliares. Las columnas serán auto portantes y cerradas en sus cinco caras.

El bastidor será de perfiles de hierro trefilado o de chapa doblada y reforzada donde sea necesario, incluyendo una base convenientemente perforada para su anclaje al piso.

El bastidor, así como las puertas exteriores, cerramientos, etc., deberán ser elaborados de modo que se garantice una perfecta regularidad en las dimensiones y suficiente rigidez del conjunto, prefiriéndose el uso de soldadura.

Se empleará en su construcción chapa de hierro doble decapada de 2,5 mm de espesor mínimo.

Las puertas y demás aberturas contarán con guarniciones o dispositivos apropiados para evitar la entrada de polvo. El grado de hermeticidad será IP 41 como mínimo, según IEC 60529.

El tablero será completamente montado en fábrica, incluyendo el montaje y el cableado completo, de tal manera que en obra solamente sea necesario efectuar su fijación a la base y las conexiones de los cables de entrada y salida.

Se deberán prever perforaciones de ventilación adecuadas para la fácil evacuación del calor disipado por los elementos componentes.

Se instalarán resistencias anticondensación controladas por termostatos. Las resistencias serán blindadas, fácilmente accesibles y situadas de forma tal que no causen daño al equipamiento. La tensión de alimentación será monofásica 220 V - 50 Hz.

Todos los elementos de sujeción emplearán dispositivos de retención resistentes a las vibraciones, de manera que impidan su aflojamiento.

Todos los equipos del tablero deberán ser accesibles para pruebas o mantenimiento desde la parte anterior o posterior del mismo, sin interferir con otro equipo adyacente.

La entrada de energía desde los transformadores de servicios auxiliares será con cables y se realizará desde el piso del tablero.

Todas las salidas de energía serán con cable y por el piso (en cañeros o canales de cables). El tablero dispondrá de abundante espacio para alojar las borneras de los cables de potencia.

El tablero tendrá un tratamiento de pintura según lo establecido en el apartado “Tratamiento de partes metálicas ferrosas”.

Sobre el frente de los tableros se ejecutará un diagrama mímico, realizado con varilla de aluminio pintado de 10 x 3 mm, fijada con tornillos de cabeza fresada, roscados al

ras de las puertas; el color del mímico se definirá en la etapa de la ingeniería de detalle.

Se instalarán placas de identificación para designar la totalidad de los circuitos, interruptores, aparatos de medida, protecciones, fusibles, etc. Las chapas de identificación de los circuitos se situarán en el frente o en la parte posterior del tablero.

Las placas de identificación serán de plástico laminado, con letras blancas sobre fondo negro. La altura mínima de las letras será de 5 mm. Las inscripciones principales, tales como la designación de circuitos, tendrán letras de 10 mm de altura.

Todos los componentes estarán identificados de acuerdo con los diagramas de cableado. Se asegurará la firme fijación de estas identificaciones, mediante tornillos roscados al ras (cabeza fresada).

Las barras principales y secundarias serán de cobre electrolítico, recocido, puro de 99,9 %, de acuerdo con norma DIN 13602/2002, de sección rectangular adecuada, cantos redondeados.

Todos los materiales aislantes empleados en la construcción del tablero responderán al requisito de auto-estinguibilidad a 960 °C, 30/30 seg. (conforme a la norma IEC 60695-2-10), no higroscópicos y de alta rigidez dieléctrica.

A menos que la inspección del Comitente indique otra cosa, las barras principales se dimensionarán para transportar, como mínimo, la corriente nominal de los interruptores de maniobra de acometida, de acuerdo con el método que indica la norma DIN 43671/85.

La sección de las barras será constante en todo el tablero. Igual método se usará para las derivaciones. Las uniones de las barras principales se realizarán por medio de tornillos de acero de alta resistencia, con tuercas, arandelas y demás dispositivos que impidan el aflojamiento de estos. Todos estos elementos deberán estar cadmiados.

Las barras principales, uniones, tornillos, soportes, etc. deberán estar dimensionados y sujetos de manera que soporten los efectos dinámicos resultantes del valor de pico de la intensidad de cortocircuito.

A fin de individualizar cada fase, las barras se pintarán con esmalte sintético o bien se recubrirán con sustancias adecuadas, dejando una franja sin pintar o recubrir de diez (10) mm a cada lado de las conexiones, uniones de barras, soportes, etc. Los colores por utilizar serán los correspondientes a la norma IRAM 2053:

Corriente alterna:

- Fase R: Castaño
- Fase S: Negro
- Fase T: Rojo

Neutro N: Celeste
Tierra: Verde/Amarillo

Corriente Continua:

- Positivo: Rojo

Negativo: Negro

Los cálculos de los esfuerzos sobre barras y aisladores, debidos a las corrientes de cortocircuito, se realizarán de acuerdo con la norma VDE 0103 última edición.

Las barras principales y las derivaciones se verificarán al efecto térmico y esfuerzos electrodinámicos de la corriente de cortocircuito más desfavorable, calculada según VDE 0102 y estarán protegidas contra contacto accidental utilizando acrílico color ámbar y/o transparente, espesor = 5 mm.

Los aisladores soportes serán de resina epoxídica de la resistencia adecuada para soportar los esfuerzos a que se vean sometidos, tendrán una resistencia a la rotura tal que, al soportar la máxima carga de trabajo que pudiera producirse en servicio, el factor de seguridad no sea inferior a 1,5.

10.9.5.1.4 EQUIPAMIENTO

Las características generales de los principales componentes responderán a lo siguiente:

a) Interruptores automáticos

Los interruptores de entrada proveniente de los transformadores de servicios auxiliares serán tetrapolares, en ejecución extraíble y cámaras de extinción en aire.

Estos interruptores estarán eléctricamente enclavados para evitar su conexión en paralelo y además deberá disponer de una llave de exclusión del enclavamiento para permitir la eventual conexión en paralelo por parte del operador.

La capacidad térmica de los interruptores será, como mínimo, la suficiente para permitir el paso durante un segundo de la corriente de cortocircuito, sin que se produzca ningún daño en un interruptor o en su equipo auxiliar.

Cada interruptor de entrada tendrá, como mínimo, cuatro (4) contactos auxiliares normalmente abiertos (NA) y cuatro (4) normalmente cerrados (NC).

Los interruptores termomagnéticos que integren el tablero serán de reconocida calidad en el mercado nacional y responderán a la norma IEC 60947.

b) Transformadores para medición y protección

Los transformadores, tanto de intensidad como de tensión, deberán ser encapsulados en resina epoxi y de clase no mayor a 0,5.

Los transformadores de intensidad estarán montados en la parte fija del tablero.

El primario de los transformadores de intensidad se conectará en el lado de la carga del interruptor para que queden des energizados cuando el interruptor esté abierto o extraído.

Los transformadores de intensidad deberán ser capaces de soportar los efectos térmicos producidos por el paso de la corriente de cortocircuito durante un segundo y los esfuerzos dinámicos correspondientes a su valor pico. Los valores mínimos aceptables para la intensidad térmica y dinámica serán de 80 In y 200 In respectivamente.

El secundario de los transformadores de intensidad será de 5 A para medida local y protecciones, y de 5 A para medida remota.

Los transformadores de intensidad serán, por lo general, de doble núcleo (medida y protección) y deberán tener una potencia y clase de precisión tales que se mantenga su exactitud en caso de sobrecarga y cortocircuito, de manera que se garantice la operación selectiva de los relés de protección.

Las potencias de precisión mínimas de los transformadores de intensidad, cuando no sea especificada, será mayor de diez (10) veces para protección y menor a cinco (5) veces para medición, referido a la intensidad nominal eficaz simétrica de las barras principales.

Normas de aplicación: IRAM 2275 - IEC 60185 - VDE 0414.

c) Instrumentos de medición

Responderán a las últimas ediciones de las normas IRAM 2023, 2053, 2162.

Los aparatos de medida serán para montaje semi-empotrado, con escalas ampliadas y tendrán una precisión del 1,5 del valor a fondo de escala.

Todos los aparatos de medida situados sobre el frente del tablero serán de tipo similar y presentarán un aspecto uniforme.

Los voltímetros y amperímetros serán de forma cuadrada, con escala angular de 90° y dentro de cajas de 96 x 96 mm, con llaves conmutadoras de fase.

Los medidores de potencia y energía responderán a tamaños normalizados.

Se deberá utilizar un medidor de potencia tipo Powerlogic. El mismo deberá contar con medición de Tensión por cada fase, corriente por cada Fase, frecuencia, medición de potencia activa y factor de potencia.

Los medidores de potencia y energía responderán a tamaños normalizados.

Se proveerá e instalará un medidor de energía activa.

10.9.5.1.5 CABLEADO INTERIOR

Los conductores serán redondos y estarán formados por alambres cableados de cobre recocido. Deberán estar compuestos por lo menos de siete alambres, los cuales a su vez tendrán un diámetro de siete décimas de milímetro cada uno.

La aislación de cada conductor será de policloruro de vinilo (PVC) antillama LSOH y las secciones mínimas a adoptar será: 1,5 mm² para circuitos de comando, 2,5 mm² para los circuitos de tensión y 4 mm² para los circuitos de corriente o fuerza.

Los cables serán aptos para una tensión de servicio de hasta 750 V y responderán a la norma IRAM-NM 247-3.

La identificación se realizará mediante el uso de anillos marcadores con los caracteres grabados en color negro, tipo Grafoplast o similar.

Todas las conexiones se realizarán mediante terminales a compresión aislados.

El cableado interno se dispondrá en cable canales de PVC con tapas fijadas rígidamente al panel. Serán del tipo auto extinguible y tendrán dimensiones adecuadas, previéndose en todos los casos la posibilidad de una reserva del 40%.

Los cables ocuparan un máximo del 35% de la superficie interna del canal y no habrá más de dos capas de cables, caso contrario se presentará el cálculo térmico permanente de los cables para esa construcción.

10.9.5.1.6 BARRA DE TIERRA

El gabinete estará provisto de una barra de cobre desnudo rectangular, de dimensiones mínimas de 30 x 5 mm que correrá a todo lo largo del mismo y será

rígidamente sujeta al tablero, cerca de su parte inferior y con acceso a la misma por el frente.

Esta barra será utilizada para la conexión a tierra de todos los equipos eléctricos que componen el tablero y se preverá las facilidades necesarias para su conexión a la malla de puesta a tierra.

No se permitirá utilizar la estructura del tablero como elemento conductor de puesta a tierra de otro elemento.

La conexión a tierra de todos los elementos que lo requieran deberá hacerse individualmente. Si se debe desmontar cualquier dispositivo conectado a tierra, en ningún caso será necesario dejar otro sin puesta a tierra.

10.9.5.1.7 IDENTIFICACIÓN

El tablero llevará una placa de material resistente a la corrosión, marcada en forma indeleble en la que figurará como mínimo:

- Denominación del fabricante y/o responsable de la comercialización del tablero.
- Número y año de fabricación.
- Frecuencia en ciclos por segundos.
- Tensión nominal en Volt.
- Corriente nominal de las barras principales en Amp.
- Máxima I"k admisible.

10.9.5.1.8 INSPECCIÓN Y ENSAYOS

Se efectuarán en fábrica, previo al despacho, los ensayos especificados en la norma IRAM 2.200. Se destacan los siguientes, que serán efectuados en presencia de representantes de ADIF:

- Visual y dimensional.

- Funcional (enclavamientos y de equipos).
- Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial (circuito principal).
- Funcional y Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial (de circuitos de control y auxiliares).
- Verificación secuencia de fases.
- Medición de resistencia de aislación.
- Funcionamiento y parametrización del instrumento multimedidor de energía.
- Chequeo numeración de borneras contra planos de Ingeniería.
- Inspección de la calidad de la carpintería, estructuras, espesores de chapa, de pintura, etc., antes del montaje del equipamiento.

Finalizados los ensayos el fabricante suministrará al comprador una copia de todos los informes correspondientes a los ensayos realizados.

Cuando se chequee la instalación deberá evitarse la conexión de alta tensión a los terminales de instrumentos.

Cuando se mida resistencia de aislación, todos los instrumentos deberán estar desconectados.

Se verificará que la resistencia de aislación entre cables y tierra exceda los 1000 Ohm/Volt, usando un medidor de resistencia de aislación de 500 V.

10.9.5.2 TABLERO DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA 110 Vcc.

Su construcción será similar al tablero de servicios auxiliares de CA, pero de menores dimensiones, y adaptado a los consumos previstos. Tendrán un interruptor termomagnético de entrada, conectado al sistema de baterías, y un conjunto de interruptores termomagnéticos de salida, que alimentarán separadamente los distintos equipos de la subestación, de acuerdo con el proyecto que el oferente presentará.

Se deberán prever interruptores termomagnéticos de reserva como salidas (al menos 6 salidas de reserva).

Responderá al plano:

- N° OO-GM-VL-EL-DU-005-A “Diagrama Unifilar Servicios Auxiliares de Continua 110 Vcc”.

El tablero de CC deberá cumplir con los lineamientos técnicos especificados en los apartados “Características Mecánicas”, “Cableado Interior”, “Barra de Tierra”, “Identificación” e “Inspección y ensayos” correspondiente al título “Tablero de servicios auxiliares de corriente alterna”.

10.9.5.3 TABLERO DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA 24 Vcc.

El tablero de 24Vcc deberá cumplir con los lineamientos técnicos descriptos para el tablero de servicios auxiliares de corriente continua 110vcc y los especificados en los apartados “Características Mecánicas”, “Cableado Interior”, “Barra de Tierra”, “Identificación” e “Inspección y ensayos” correspondiente al título “Tablero de servicios auxiliares de corriente alterna 380/220 Vca”.

Responderán al plano:

- N° OO-GM-VL-EL-DU-006-A “Diagrama Unifilar Servicios Auxiliares de Continua 24 Vcc”.

10.9.5.4 CARGADOR DE BATERÍAS 110 Vcc.

10.9.5.4.1 GENERAL

El cargador tendrá conmutación automática y manual de carga de fondo o flote con señalización y limitación de la tensión entregada al sistema cuando se realiza la carga a fondo. Asimismo, tendrán limitación de corriente.

En caso de falla de alimentación la batería de acumuladores deberá mantener el servicio por seis horas como mínimo, con una tensión mínima del 85% de la nominal (incluida la iluminación de emergencia de la subestación).

La batería de acumuladores será del tipo estacionario, alcalina. En la oferta se adjuntará una descripción completa con los antecedentes de equipos similares en servicio.

Sobre el frente de la celda del cargador se montarán voltímetros de cc sobre el rectificador, las baterías y el consumo, y de ca para la alimentación al cargador, así como amperímetros que indiquen independientemente las intensidades de carga a flote y a fondo de la batería, de consumo de los servicios auxiliares, del rectificador y un amperímetro de escala central que indique las corrientes de las baterías.

Además, se montará un sistema de aviso de emergencia indicando las distintas condiciones de falla que pudieran presentarse.

Operación de los Cargadores y Banco de Baterías:

- La carga en corriente continua debe ser alimentada normalmente por el cargador de baterías.
- La carga momentánea en exceso de la capacidad del cargador debe ser suministrada por el banco de baterías.
- Durante una interrupción de energía de entrada de corriente alterna al cargador de baterías, toda la carga en corriente continua debe continuar alimentándose desde el banco de baterías de acuerdo con su ciclo de trabajo, sin interrupción en el suministro de energía.
- Una vez corregida la falla de corriente alterna, el cargador de baterías debe restablecer el banco de baterías a condiciones óptimas de voltaje de operación dentro del tiempo solicitado.

- El cargador debe operar automáticamente sin requerir ajuste de voltaje durante su operación.

10.9.5.4.2 NORMAS DE APLICACIÓN

Serán de aplicación las siguientes normas:

- IEEE C.57.18.10 Standard Practices and Requirements for Semiconductor Power Rectifier Transformers.
- NEMA PE-1 Uninterruptible Power Systems (UPS), Specification and Performance Verification.
- NEMA PE-7 Comunications type Battery chargers.

Se aceptarán otras normas no indicadas en la presente, siempre y cuando las mismas estén vigentes en el país de origen de los transformadores, sean reconocidas internacionalmente y verifiquen o superen lo establecido por las aquí mencionadas.

Además, tendrán validez para algunos componentes las normas que se indiquen en cada caso en particular.

10.9.5.4.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO

El cargador de baterías será del tipo auto regulado, estando el método de carga dividido en dos etapas: la primera a corriente constante y la segunda a tensión constante.

El funcionamiento será automático en dos etapas: tensión de flote fija / tensión de recarga fija.

10.9.5.4.4 CARACTERÍSTICAS DE ENTRADA DEL EQUIPO DE 110 Vcc.

- Tensión: 3x380 V
- Rango de Tensión: +/- 15 %
- Frecuencia: 50 Hz
- Rango de frecuencia: +- 5%
- Rendimiento mínimo: 85%

- Tipo de Batería: alcalina, de valor a calcular en Ah con curva de descarga “M” según IEC 623.
- Nº de elementos de la batería: 92
- Corriente inversa: menor a 2 mA. (Batería a Cargador)
- Riple: No mayor a 1%
- Control de flote de carga: Manual y automático.
- Sistema de enfriamiento: Por convección natural.
- Temperatura de trabajo; -10°C a 45°C sin desclasificación y hasta 60°C con el 80% de su capacidad.
- Sobrecarga admisible: 20% durante 5 minutos, después de haber funcionado al 100% de la carga durante 1 hora.

10.9.5.4.5 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE SALIDA DEL EQUIPO DE 110 Vcc.

- Tensión de recarga: 128 V (ajustable) (*).
- Tensión de flote: 122,5 V (ajustable) (*)
- Tensión de carga inicial: 142 V (Lim I = 0,4 In)
- Corriente máxima: según capacidad de la batería, para reponer 80% de su capacidad en 12 horas.
- Regulación de línea: +/- 1%
- Regulación de carga: +/- 1%
- Supervisión alta tensión: ajustable.
- Corriente inversa: menor a 2 mA (batería a cargador).
- Tensión continua al consumo: 110 Vcc +/- 10%.
- Potencia permanente: según necesidad y criterio de la ingeniería del proyecto.
- Riple: no mayor que 1%.
- Sobrecarga admisible: 20% durante 5 minutos, después de haber funcionado al 100% de la carga durante 1 hora.

(*) Estos valores de tensión tendrán un rango de ajuste manual que permitan compensar la variación de la temperatura ambiente a fin de compatibilizar la desclasificación de las baterías por temperatura.

10.9.5.4.6 ESTRUCTURA, CERRAMIENTO Y TERMINACIÓN

Serán de construcción totalmente cerrada, con ventilación natural por aire, cerramiento mínimo IP 40, según norma IRAM 2444. Serán aptos para adosar a la pared, previéndose la entrada y la salida de cables mediante caños de acero (acometida superior) o por canal de cables (acometida inferior).

Todos los componentes eléctricos del tablero, tales como: barras, diodos rectificadores, fusibles y borneras, irán montados en una bandeja independiente de la caja del tablero. Se dispondrá de una puerta abisagrada con cerradura con llave; sobre esta puerta se montarán los instrumentos indicadores, luces de señalización y palancas de interruptores de maniobra.

Toda la estructura se realizará en chapa plegada con los refuerzos necesarios, el espesor mínimo será de 2,5 mm.

Todas las partes metálicas no activas quedarán rígidamente conectadas a tierra; para ello en la caja se dispondrá de un borne para la conexión a la red de tierra.

La puerta quedará conectada al resto de la estructura mediante una trenza de cobre flexible.

La terminación de los componentes estructurales ferrosos estará de acuerdo con lo especificado en el Apartado “Tratamiento de materiales metálicos ferrosos”.

Todos los interruptores y las luces de señalización quedarán identificados mediante letreros de acrílico grabado.

10.9.5.4.7 EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO DEL CARGADOR

Los cargadores estarán formados por los siguientes componentes, como mínimo:

- Un seccionador tripolar bajo carga.
- Un juego tripolar de fusibles limitadores.

- Un transformador de potencia, trifásico, de relación adecuada.
- Un puente rectificador trifásico de estado solido, con diodos de silicio y su correspondiente protección.
- Un filtro de armónicas.
- Equipamiento necesario para mantener la tensión de salida dentro de los límites requeridos para cualquier estado de carga.
- Un interruptor automático con protección termomagnética para protección de la fuente del lado de corriente continua.
- Borneras numeradas, conexionado interno, relés auxiliares, fusibles, etc., todo con el conexionado completo y claramente identificado.

Sobre la puerta se instalarán, como mínimo: tres luces de neón indicando la presencia de tensión de las tres fases de ca, luces de señalización indicando la presencia de tensión continua; un voltímetro de cc y un amperímetro de cc.

10.9.5.4.8 ALARMAS Y SEÑALIZACIÓN DE LOS CARGADOR

El cargador estará dotados de un circuito de contactos auxiliares, aislados, para posibilitar la emisión de las señales de alarma que estime necesarias el proveedor del equipo y, como mínimo, serán las siguientes:

- Falta de tensión ca.
- Falta de tensión cc.
- Polo positivo batería a tierra.
- Polo negativo batería a tierra.
- Falta alimentación cargador de batería.
- Baja tensión salida.
- Alta tensión salida.

10.9.5.5 CARGADOR DE BATERÍAS 24 Vcc.

El cargador de baterías de 24Vcc deberá cumplir con los lineamientos técnicos especificados y consideraciones exigidas para el cargador de baterías de 110Vcc en los siguientes ítems:

- General.
- Normas de aplicación.
- Características técnicas del equipo.
- Estructura, cerramiento y terminación.
- Equipamiento eléctrico del cargador.
- Alarma y señalización del cargador.

10.9.5.5.1 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL EQUIPO DE 24 Vcc.

- Tensión de alimentación: 3x380 Vca ± 10% Trifásica.
- Tensión nominal de salida: 24 Vcc.
- Frecuencia: 50 Hz ± 5%.
- Intensidad de salida del Cargador: 50 A.
- Regulación de Tensión estática: ± 0.5%.
- Regulación de Corriente: ± 1 %.
- Característica de Carga Ul (CEI 478-1): en flotación.
- Aislamiento de entrada / salida: 2000 VCA (entre entrada / salida y tierra);
- Resistencia de aislamiento > 10 M, 500 Vcc;
- Ondulación residual: W1% rms con batería conectada, Típica 2.5% rms

10.9.5.6 BANCO DE BATERÍAS 110Vcc

El objeto de la presente especificación es fijar las características que deben reunir las baterías destinadas a alimentar los sistemas de comando y servicios esenciales para protecciones eléctricas, como así también el sistema de iluminación de emergencia de la subestación rectificadora.

Los Oferentes deberán cotizar por la provisión, montaje y puesta en servicio de estos equipos, bajo las pautas definidas a continuación.

10.9.5.6.1 ALCANCE

El alcance de la presente especificación técnica es definir las características para el diseño, desarrollo, fabricación y ensayos del banco de baterías de Ni-Cd, para funcionar como fuentes de energía segura de los consumos en 110 Vcc que corresponden a los circuitos de maniobra, protección, señalización, alarma, telemando, sistema contra incendio e iluminación de emergencia de la subestación.

10.9.5.6.2 NORMAS DE APLICACIÓN

Las normas de aplicación, para esta especificación, son las siguientes:

- VDE 0510: Batteries and battery installations Application of portable batteries for use in equipment.
- IEC 60623: Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells
- DIN 43539: Storage cells and batteries; test methods, general
- DIN 40771: Vented nickel-cadmium-accumulators
- IEEE STD-1115 Recommended Practice for sizing Nickel Cadmium Batteries for stationary applications

10.9.5.6.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SUMINISTRO

El suministro incluirá la totalidad de los elementos con su carga de electrolito, la estantería de hierro y sus accesorios, los elementos de interconexión entre vasos, las herramientas especiales, los accesorios, el densímetro, el termómetro, los planos y las instrucciones de mantenimiento.

Las baterías por proveer serán de Níquel - Cadmio, conformando un banco de 110 Vcc. La capacidad del banco de baterías de 110 Vcc será de 130 Ah como mínimo, garantizando seis (6) horas de consumo mínimo, tal que suministre los consumos del equipamiento ofertado, al final de su vida útil estimada en 10 años.

El Oferente deberá indicar en su oferta el tipo de tecnología que propone, dentro de los diferentes sistemas constructivos de placas existentes en baterías estacionarias.

Los recipientes de las celdas serán de material sintético, mecánicamente resistentes a los impactos. Dichos recipientes serán semi traslúcidos, tal que el nivel del electrolito sea reconocible desde afuera.

Cada celda tendrá en su parte superior una válvula de escape o de conversión de gases.

10.9.5.6.4 ENSAYOS

El Oferente deberá presentar para cada elemento tipo ofertado, copia de los protocolos de ensayos que se indican a continuación:

- Ensayo de auto descarga.
- Ensayo de reserva de electrolito.
- Ensayo de cortocircuito.
- Ensayo de aceptación de carga.

El protocolo corresponderá al material fabricado en la misma planta donde se manufacturan los elementos ofertados y serán de ejecución reciente.

La oferta deberá incluir las curvas de descarga hasta las tensiones finales de 1,0 V; 1,05 V; 1,10 V; y 1,14 V, según IEC 623, de los tipos y modelos ofertados, las cuales serán utilizadas para realizar los ensayos en laboratorio y en obra, con sus correspondientes modificaciones con respecto a la temperatura ambiente de los locales en los que se realicen los ensayos.

Inspección de Recepción

En fábrica se realizarán los siguientes ensayos de recepción final:

- Inspección visual: se realizará una revisión de cada elemento con el objeto de verificar la no presencia de golpes, rajaduras y roturas exteriores en los recipientes.
- Ensayo de capacidad: sobre una muestra aleatoria de 5 elementos en serie de cada tipo de elemento se realizará el ensayo de capacidad nominal.

Terminado el montaje se realizará la inspección visual a cada banco de baterías, verificando que el nivel de electrolito se encuentre situado entre las marcas mínimas y máximas.

Luego se comprobará la correcta conexión, la polaridad y el ajuste de los puentes conductores entre vasos y entre grupos de vasos.

Terminados los pasos anteriores, se habilitará la conexión del banco a los consumos de la subestación.

Se realizará durante 10 días hábiles una verificación del estado de carga y de funcionamiento, en función de establecer el estado de cada cargador sobre el banco de baterías.

El proveedor presentará un programa de mantenimiento de los bancos, a fin de obtener un aprovechamiento correcto de los mismos.

Los protocolos de fábrica que el proveedor entregue se computarán válidos para el tipo y modelo de batería provisto.

10.9.5.6.5 REPUESTOS Y ACCESORIOS

El Oferente deberá indicar la cantidad de repuestos recomendados para el correcto mantenimiento durante un período de dos (2) años del banco completo.

Se deberá considerar, como mínimo, vasos completos para cada tipo de elemento ofertado, puentes de interconexión, tapones, etc.

10.9.5.6.6 EMBALAJE

Las baterías estacionarias se transportarán acondicionadas en embalajes aptos para su fácil manipuleo.

Cada embalaje estará debidamente identificado para saber la posición durante el traslado y los estibajes intermedios.

10.9.5.6.7 INFORMACIÓN A ENTREGAR CON LA OFERTA

El Oferente deberá entregar toda la documentación técnica que se indica a continuación:

- Planilla de datos garantizados debidamente cumplimentada.
- Folletos.
- Diagrama de Gantt de la provisión.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica no será aceptado, por lo que la misma deberá referirse al material ofrecido.

Antes de la realización de los ensayos de rutina, el proveedor deberá entregar los protocolos de ensayo de tipo certificados por autoridad competente.

10.9.5.7 BANCO DE BATERÍAS 24Vcc

10.9.5.7.1 ALCANCE

El alcance de la presente especificación técnica es definir las características para el diseño, desarrollo, fabricación y ensayos del banco de baterías de Ni-Cd, para funcionar como fuentes de energía segura de los consumos de 24 Vcc, que

corresponden a los circuitos de maniobra, protección, señalización, alarma, telemando, sistema contra incendio e iluminación de emergencia de la subestación.

El banco de baterías de 24Vcc deberá cumplir con los lineamientos técnicos especificados y consideraciones exigidas para el banco de baterías de 110Vcc en los siguientes ítems:

- Normas de aplicación.
- Ensayos.
- Repuestos y accesorios.
- Embalaje.
- Información a entregar con la oferta.

10.9.5.7.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SUMINISTRO

El suministro incluirá la totalidad de los elementos con su carga de electrolito, la estantería de hierro y sus accesorios, los elementos de interconexión entre vasos, las herramientas especiales, los accesorios, el densímetro, el termómetro, los planos y las instrucciones de mantenimiento.

Las baterías por proveer serán de Níquel - Cadmio, conformando un banco de 24 Vcc. La capacidad del banco de baterías de 24 Vcc será de 100 Ah como mínimo, garantizando seis (6) horas de consumo mínimo, tal que suministre los consumos del equipamiento ofertado, al final de su vida útil estimada en 10 años.

El Oferente deberá indicar en su oferta el tipo de tecnología que propone, dentro de los diferentes sistemas constructivos de placas existentes en baterías estacionarias.

Los recipientes de las celdas serán de material sintético, mecánicamente resistentes a los impactos. Dichos recipientes serán semi traslúcidos, tal que el nivel del electrolito sea reconocible desde afuera.

Cada celda tendrá en su parte superior una válvula de escape o de conversión de gases.

10.9.6 TABLERO DE CONTROL (HMI) E INTEGRACIÓN DE LA SER AL SISTEMA DE TELECOMANDO

El telecontrol de la subestación Elcano deberá agregarse al sistema existente de la Línea Urquiza, para lo cual se conectará el puesto de control local de la SER con el puesto de control central mediante la red de comunicaciones.

Las instalaciones podrán ser comandadas en forma local desde el frente del tablero/celda, desde un puesto de control local en la subestación (HMI) y desde el puesto de control central ubicado en el Centro de Operaciones de Villa Lynch.

Por lo tanto, todas las celdas y equipos deberán contar con todas las señales de comando y control disponibles en borneras para su interconexión con la bornera frontera.

Se deberán realizar los ensayos y pruebas dinámicas de los equipos de subestación desde el panel local y desde el puesto de control central, verificando el funcionamiento del mando a distancia de los equipos y la visualización de alarmas y estados.

El sistema de telecontrol deberá cumplir con las siguientes premisas:

- Efectuar el mando y el control de los equipos de la subestación: supervisión del estado de los equipos de maniobra y de las alarmas.

- Telecomandar las instalaciones: además de monitorear la información en tiempo real, este sistema permitirá dar órdenes de control remoto, y poder reaccionar de manera rápida y eficaz a la demanda, etc.

- Mejorar el nivel de servicio: conocer los problemas que surgen en tiempo real en la subestación permitiendo la rapidez en su resolución e incrementando el nivel del servicio.
- Recoger información sistemáticamente: el sistema de telecontrol permitirá la toma de datos en tiempo real, y por tanto el almacenamiento y el tratamiento de la información de la forma que se considere más conveniente.

10.9.6.1 TABLERO DE COMANDO, SEÑALIZACIÓN Y ALARMAS CON PANEL DE OPERACIONES (HMI)

Además del comando y la señalización mediante paneles de operación, protecciones digitales, predispositores y pulsadores, que normalmente se ubican en el frente de las puertas de cada celda y tablero para operar los respectivos equipos, será posible el comando en forma centralizada de todos los equipos dentro de la subestación en forma local y además en forma remota. (Local – Remoto).

Asimismo, las instalaciones deberán ser tele comandadas desde el Puesto de Control Central (PCC) de Villa Lynch (posición Remoto).

Por lo tanto, todas las celdas, tableros y equipos contarán con las borneras necesarias para la conexión entre éstos y el Armario de Interface, donde se ubicará la bornera frontera.

Sobre el frente del Tablero de Comando, Señalización y Alarmas se instalará un Panel de Operaciones a Cristal Líquido, en el cual, a través de distintas pantallas previamente programadas, se podrán apreciar en la misma el circuito unifilar total, parcial por sectores (13,2 kV, 600 Vcc, 380/220 Vca), estado de los equipos de la subestación (equipamiento de MT, equipamiento de tracción en CC, transformadores, SAUX, etc.), alarmas, mediciones, gráficos de evolución de consumo y registros. Además, deberá permitir efectuar los comandos y los ajustes en la configuración propia y de los correspondientes equipos que así lo permitan, e implementado para diferentes jerarquías de intervención (operador, supervisor, etc.)

Todas las alarmas de los distintos equipos indicadas en la presente especificación técnica serán también visualizadas, registradas y almacenadas en el Panel de Operaciones de este Tablero, donde a través del diseño de pantallas que se practicará se permitirá su visualización.

Al accionarse una alarma, una señal acústica será puesta en marcha actuando al mismo tiempo una señal luminosa.

La señal podrá ser silenciada pulsando un botón común para todas las alarmas, quedando así liberada la señal acústica hasta presentarse la próxima alarma.

La señal luminosa quedará encendida intermitentemente hasta su cancelación, que se hará accionando el correspondiente botón; inmediatamente el aviso intermitente pasará a continuo hasta el momento en que la causa de la alarma sea subsanada, con lo cual la luz se apagará.

En el tablero de servicios auxiliares de ca y en el de cc, se deberá prever la instalación de un interruptor termomagnético de salida para alimentación del presente Tablero.

Se requiere en la presentación de la oferta indicar las características de los equipos y las hojas de datos técnicos del fabricante.

10.9.6.2 ARMARIO DE INTER FASE PARA EL TELECONTROL

El telecontrol a instalar incluirá el telecomando, la tele señalización y la tele medición de todos los equipos distribuidos en la subestación rectificadora, además de la tele protección que sea necesaria para los relés que así lo requieran.

Para efectuar el telecontrol se deberán instalar en las celdas y tableros correspondientes relés auxiliares sobre cuyas bobinas actuará la señal proveniente del sistema de telemando de manera de aislar el equipamiento y requerir baja potencia del telecomando.

Las señalizaciones, las mediciones y las alarmas de los equipos deberán repetirse a través del telecomando en el panel de visualización de estados (mímico) a instalarse en el PCC. Asimismo, todos los comandos de apertura y de cierre de los equipos efectuados desde el PCC deben llegar a la SER y deben ser transmitidos a cada uno de ellos.

Todas las señales (incluidas las alarmas de las protecciones) y los comandos deben estar disponibles en la bornera de frontera del tablero de Interfase. Este tablero debe contar con listones de borneras organizados e identificados por niveles y por tipo de tensión (Vca y Vcc), así como con divisiones cuya finalidad sea reunir todas las señales provenientes de la sala de celdas (alarmas y señalización), del banco de tracción, los relés de comando de los elementos de maniobra y los servicios auxiliares de Vcc y Vca.

10.9.6.3 TELECONTROL e INTEGRACIÓN DE LA SER AL SISTEMA DE TELEMANDO

El sistema de comando y señalización de la SER deberá quedar agregado al sistema existente de la Línea Urquiza operado desde el PCC de Villa Lynch. Las señalizaciones, las mediciones y las alarmas de los equipos deberán repetirse en el panel de visualización de estados (mímico) PCC de Villa Lynch a instalar. Asimismo, todos los comandos de apertura y de cierre de los equipos efectuados desde el PCC deben llegar a la SER y deben ser transmitidos a cada uno de ellos. El panel de operación a instalar deberá ser compatible con el existente en términos de grafismo, estilo visual y disposición funcional, asegurando una operación integrada y homogénea.

Se deberán realizar el cableado, conexionado, alimentación, programación del equipamiento y modificación del mímico existente, así como también la modificación del vínculo de comunicación existente.

El sistema de telecontrol deberá disponer de una capacidad de reserva libre instalada y cableada hasta bornera frontera del 30% respecto de cada tipo de señal cableada en campo.

En caso de fallo de la red de comunicaciones, el SCADA del RTU ubicada en el punto de Control Local, deberá convertirse en Centros de Control Local permitiendo el telemando y el almacenamiento de los datos en su propio servidor de históricos mientras no se establezca la comunicación con el PCC. Una vez resuelto el fallo que ocasionó la salida de funcionamiento de la red central, el PCC restablecerá sus funciones de Tele supervisión sin pérdida de la información producida.

Se deberán proveer e instalar:

- Gabinete de Borneras Frontera o de Interface en la subestación.

- Gabinete de RTU completo en la subestación, que incluye PLC's de alta gama, equipados con todas las placas necesarias I/O, gateways, comunicaciones, etc. para el funcionamiento necesario más el dispositivo HMI y CPU industrial para el comando y visualización locales, llaves, dispositivos de comunicación de red redundantes, relés intermediarios, borneras, etc.
- Panel de visualización y comando (mímico) de la SER Elcano en PCC Villa Lynch.

Se deberán realizar el cableado, conexionado, alimentación y programación del siguiente equipamiento:

- Bornera frontera hacia los equipos de maniobra y hacia los gabinetes de las RTUs.
- Gabinete de RTU conectando el módulo de comunicación con el puesto de control local (HMI) y con la red de comunicaciones.
- Panel de comando, señalización y alarmas en Villa Lynch

A continuación, se detalla el Listado de Señales y Comandos a considerar, consolidando lo descripto en los diferentes apartados de cada uno de los equipos en la presente especificación técnica. El listado presentado no es limitativo; el contratista deberá verificarlo y/ampliarlo en su ingeniería en la medida necesaria para asegurar el comando, teleseñalización y telemedición del equipamiento de la subestación rectificadora desde el tablero de operación local y desde el PCC.

Telecomando:

El sistema deberá operar los siguientes equipos:

- Media tensión: comando de apertura / cierre de todos los interruptores, seccionadores, pilares de control.

- Banco de Tracción: comando de apertura / cierre de todos los equipos unipolares (interruptores y seccionadores).

- Servicios auxiliares de 380 Vca, 110 Vcc, 24 Vcc: comando de apertura / cierre de los interruptores de alimentación a barras y de seccionamiento longitudinal.

Teleseñalización:

Las señales de los equipos de los lugares a telecocontrolar se visualizarán en el puesto de control local y central, a los efectos de que el operador pueda visualizar con un "golpe de vista" todo lo que suceda en el Sistema Electrificado.

- Media Tensión:
  a. Posición de interruptores y seccionadores (abierto / cerrado)
  b. Señalización de puesta a tierra
  c. Mínima tensión en barras
  d. Señalización por funcionamiento de las protecciones: sobrecarga, cortocircuito y mínima tensión
  e. Señalización de actuación de fusibles
  f. Falta tensión de comando identificando celda
  g. Alarma de falla de fibra óptica en protecciones diferenciales
  h. Falta Tensión de las ternas alimentadoras

- Transformadores de Potencia:
  i. Señalización de Temperatura alarma
  j. Señalización de Temperatura Disparo
  k. Falla equipo sensor de Temperatura

- Transformadores de servicios auxiliares:
  l. Señalización de Temperatura alarma
  m. Señalización de Temperatura Disparo
  n. Falla equipo sensor de Temperatura

- Banco de Tracción:
  o. Selección de valores preajustados del tramo protegido de la protección di/dt (alcance nominal o alcance ampliado).
  p. Puesta y fuera de servicio de la protección di/dt
  q. Prueba de protección di/dt
  r. Anulación de señalización por disparo (reset)

s. Señalización abierto/cerrado interruptores
t. Señalización interruptor extraído
u. Señalización pedido de cierre de interruptores de sección
v. Señalización protección di/dt en servicio/fuera de servicio
w. Señalización protección de sobre corriente en servicio/fuera de servicio
x. Señalización por protección di/dt (disparo instantáneo)
y. Señalización por protección di/dt (disparo demorado)
z. Señalización fracaso prueba de sección
aa. Señalización falta de tensión 110 Vcc. para maniobra
bb. Señalización pérdida a tierra del banco de tracción
cc. Señalización protección Prueba de Línea en servicio/fuera de servicio
dd. Señalización protección de Corriente Constante en servicio/fuera de servicio

- Pilar de control:
  ee. Presencia de tensión arriba/abajo
  ff. Estado abierto/cerrado
  gg. Fallo circuito alimentador auxiliar

- Grupo rectificador:
  hh. Señalización luminosa por pérdida a tierra
  ii. Señalización luminosa por falta primer diodo
  jj. Señalización luminosa por falta segundo diodo
  kk. Señalización luminosa por protección por sobrecarga
  ll. Señalización luminosa por falla fusible
  mm. Señalización luminosa por falta tensión 110 Vcc.
  nn. Señalización luminosa de seccionador del negativo abierto
  oo. Señalización luminosa por corriente inversa
  pp. Señalización luminosa de dos escalones térmicos sobre el disipador

- Sector de Servicios Auxiliares:
  qq. Corriente alterna
    i. Estado de interruptores barra normal y esenciales
    ii. Apertura por falla de interruptores
  rr. Corriente continua

i. Estado de los cargadores de batería, indicando carga fondo a flote, baja tensión de baterías, alta tensión de consumo, falta CA, falta CC, falla cargador de baterías.

- Sectores comunes:
  ss. Alarma apertura de puerta de acceso a subestación
  tt. Alarma falla comunicación
  uu. Señal mando local o remoto
  vv. Actuación de alarmas anti incendio
  ww. Alta temperatura del local
  xx. Sistema Anti incendio
  yy. Central receptora de avisos de incendio y comando

Telemedición:

El sistema a instalar permitirá efectuar la tele medición de los principales parámetros de energía. Los valores a medir serán:

- Media tensión:
  zz. Medición amperométrica de cada celda
  aaa. Medición de la tensión de barra
- Banco de tracción:
  bbb. Medición de tensión de barra colectora principal
  ccc. Medición de corriente de cada cable alimentador
- Tablero Rectificador:
  ddd. Medición de tensión.
  eee. Medición de corriente.
- Sector de servicios auxiliares
  fff. Medición de la tensión en baja tensión 3x380/220 Vca.
  ggg. Medición de la tensión 110 Vcc.

10.9.6.3.1 TRATAMIENTO DE ALARMAS Y EVENTOS

Cada vez que se produzca una alarma nueva o se normalice una que esté activa, deberá mostrar en pantalla un icono de alarma activa, y sonar una alarma acústica,

pudiendo el operador desde la pantalla de “Alarmas” reconocerla, desapareciendo el icono hasta la próxima alarma; las alarmas podrán tener 3 (tres) estados:

- Alarma activa y no reconocida,
- Alarma activa y reconocida
- Alarma normalizada

En cuanto a la alarma acústica el operador podrá desactivarla, quedando en pantalla un icono de “alarma acústica desactivada” este evento se deberá registrar en la base de datos de alarmas y eventos.

Los colores por utilizar para estos estados serán:

- Rojo para Alarma activa y no reconocida
- Negro para Alarma activa y reconocida
- Blanco para Alarma normalizada

Por otro lado, los eventos y los comandos también deberán quedar registrado base de datos de alarmas y eventos, pero no deberán activar el icono de alarma activa, ni alarma acústica.

10.9.6.3.2 PERMISOS DE USUARIOS

El HMI local deberá arrancar en modo visualización, debiendo ser necesario que el operador se valide (Login) en el sistema para poder realizar comandos, quedando esta acción registrada en el sistema como un evento.

Deberán existir 4 (cuatro) niveles de Login:

- Administrador
- Jefes
- Supervisores
- Operadores

Las altas, bajas y modificaciones de usuarios para operación y mantenimiento, solo serán realizadas desde el puesto de control central.

ADIF entregará al Adjudicatario un listado con los permisos para cada caso, quedando aclarado que de no encontrarse nadie validado en el sistema, solo se podrá navegar en modo visualización, no pudiéndose realizar ninguna otra operación.

10.9.6.3.3 MONITORIZACIÓN

Se requiere que el tiempo de ejecución de una orden de tele comando sea igual o inferior a 1 segundo.

NOTA: Esta enumeración no es de carácter excluyente, sino que el Contratista debe agregar aquellas señalizaciones necesarias para un correcto control del sistema.

NOTA 1: No se admitirán señalizaciones o alarmas por defecto.

NOTA 2: Todas las alarmas de las protecciones incluidas en las celdas deberán repetirse en las borneras del armario frontera en el correspondiente contacto seco.

NOTA 3: Para ejecutar los comandos se instalarán relés auxiliares de manera de no requerir potencia del sistema de telecomando.

Se deberá tener en cuenta que, a través de cada subestación se ejecutará el mando y el control de la posición de los seccionadores motorizados de línea que estarán ubicados a lo largo de la vía y que permitirán alimentar cada tramo desde el adyacente en caso de algún inconveniente en la alimentación normal desde una determinada SER.

De la Ingeniería del Proyecto surgirán las necesidades de las cantidades de señales a transmitir en cada Puesto. Asimismo, según lo expresado anteriormente, se deberá mantener una reserva adicional del 30 %.

10.9.6.3.4 ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

En el puesto de mando local se instalará la RTU que será la interfaz entre el sistema eléctrico y la red de comunicaciones. Más precisamente, entenderemos por RTU al

gabinete local de telemandos, que incluye PLC´s de alta gama, equipados con todas las placas necesarias I/O, gateways, comunicaciones, etc. para el funcionamiento necesario, más el dispositivo HMI y CPU industrial para el comando y visualización locales, llaves, dispositivos de comunicación de red redundantes, relés intermediarios, borneras, cableado hasta el armario frontera, UPS, etc.

La nueva subestación se vinculará con la red de comunicaciones existente intercambiando datos con el PCC a través de una red de fibra óptica.

Se deberá disponer de un selector de dos posiciones (Local-Remoto) ubicado en la tapa de su correspondiente cuadro de control o RTU. En posición “Local”, el PLC sólo recibirá órdenes y cambios de consignas procedentes del panel local de mando. Deberá existir un monitor o pantalla asociada (HMI) que grafique el diagrama de la Subestación, para permitir las lecturas y comandos en forma independiente. Es importante que la presentación en la pantalla local respete la localización geográfica de los interruptores en esa subestación, para prevenir errores de actuación por parte del personal de operación y mantenimiento.

El dispositivo HMI (más la CPU) debe ser un cliente del servidor principal ya que debe garantizar la integridad de los datos (tratamiento de alarmas, permisos de usuarios, registro de eventos).

En posición “Remoto “, las modificaciones de órdenes y consignas serán realizadas y enviadas al PLC, desde el PCC.

Por otra parte, para mantener un control de los accesos a la estación remota objeto de control, se instalarán detectores de intrusión en las puertas de acceso (de ser necesario, se reacondicionará la puerta de acceso de manera de asegurar un correcto funcionamiento). De esta manera, desde el PCC se dispondrá de alarmas de acceso o intrusión.

Asimismo, se hace saber que, en el diseño de sistemas de telemandos, en las subestaciones ferroviarias, se acostumbra a hacer un análisis e implementación de las eventuales protecciones contra sobretensiones. Éstas se producen por causas internas (la conmutación de interruptores, p.ej.) y externas (p.ej. sobretensiones causadas por disturbios atmosféricos que pueden ingresar a través del cableado de los pilares seccionadores de vía, donde se usan conductores de cobre para el comando a distancia).

Formará parte de la ingeniería de detalle el diseño de los dispositivos para protección de sobretensiones externas, estableciéndose como un nivel adecuado de protección el que tienen las entradas optoacopladas de los PLC (igual o superior a 1.500 Vca). No se aceptará el uso de descargadores gaseosos, salvo en aquellos puntos a proteger donde sea imposible el empleo de optoacopladores y/o otro sistema superador

10.9.6.3.5 PUESTO DE CONTROL LOCAL

El equipamiento por instalar en el Puesto de Control Local (SER Elcano) será como mínimo:

- Un (1) Servidor, para montaje en rack de 19": este servidor tendrá capacidad para almacenar los datos históricos locales en los períodos de corte de comunicaciones con el PCC
- Un (1) Puesto de Operación de SCADA: compuesto de monitor y teclado, o HMI de pantalla táctil. Las pantallas de todos los puestos de operación deberán ser estéticamente uniformes para el operador, para lo cual se debe utilizar un tamaño de pantalla no inferior a 17" con resoluciones iguales o superiores a 1280x1024 px, garantizando la correcta representación gráfica en un tamaño adecuado

Todos los equipos serán de primera marca, compatible con lo existente y se deberán suministrar a ADIF todas las licencias de software necesarias.

También se contará con stock mínimo crítico de reposición, por tratarse de componentes obsolescentes.

10.10 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS INSTALACIONES DE LA SUBESTACIÓN

10.10.1 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

En la subestación se instalará una malla de puesta a tierra conformada por conductores de cobre complementada por jabalinas, la cual actuará como toma de tierra conforme a las prescripciones de la Norma IRAM 2281, IEC 61936 e IEEE 80.

Los centros de estrella de los transformadores serán conectados a jabalinas ubicadas en cámaras de inspección, las que dispondrán de una barra de conexionado, las que estarán conectadas a 2 brazos diferentes de la malla de puesta a tierra de la subestación.

La malla de puesta a tierra será dimensionada cuidando de mantener las tensiones de paso y de contacto bajo los límites prescriptos, especialmente en las zonas de acceso público.

Las uniones de las jabalinas entre sí y a los conductores de conexión a los aparatos y estructuras serán hechas con soldadura cupro-aluminotérmica o con conectores de cobre mecánicos, tipo irreversibles pesado, que aseguren un contacto eléctrico eficaz y permanente, excluyéndose los conectores abullonados.

La resistencia de la malla de puesta a tierra, determinada por el Contratista en la etapa de ingeniería de detalle, será verificada una vez concluida la instalación y será de 0,5 ohm como máximo.

10.10.1.1 MALLA DE PUESTA A TIERRA

Estará constituida por conductor de cobre duro, desnudo, enterrado no menos de 0,75 m por debajo del terreno en el área de toda la subestación y unido con cables transversales y longitudinales distanciados no más de 5 m en ambos sentidos. Respetará la Norma IEEE80.

En las esquinas, el conductor perimetral debe tener un radio de curvatura de 10 veces el diámetro del conductor como mínimo. El cable desnudo que se utilice para la construcción de la malla será de cobre duro de 95 mm2 de sección. Las uniones de los cables de la malla, entre sí y entre éstos y los conductores de conexión se efectuarán con soldadura fuerte para asegurar un contacto eléctrico eficaz y permanente. Su conexionado será accesible desde los pases para el hincado de las jabalinas que se indican en los párrafos siguientes, mediante un cable de las mismas características de la malla, que se prolongue 2 m sobre el nivel superior de solera.

El Contratista deberá presentar a la inspección el cálculo de la malla de puesta a tierra y jabalinas con las verificaciones de tensiones de paso y de contacto para su aprobación y posteriormente a la ejecución deberá verificar las resistencias correspondientes.

10.10.1.2 ARMADURA

La armadura del hormigón armado del edificio estará unida a la malla. En coincidencia con los pases para el hincado de las columnas, se agregará un hierro adicional en la armadura del hormigón de 16 mm de diámetro, que tenga contacto eléctrico con el conjunto de los hierros de la armadura, accesible desde los pases citados y se identificará convenientemente. Para asegurar la continuidad eléctrica del hierro adicional en toda su longitud, las barras que lo conforman estarán soldadas o bien empalmadas por superposición o yuxtaposición de una longitud

mínima de 350 mm y estarán firmemente atadas. Estará vinculado al resto de la armadura mediante ataduras con alambre, en donde el 50% de las interconexiones mecánicas de las barras horizontales y verticales estarán firmemente atadas.

10.10.1.3 CÁMARAS PARA JABALINAS Y CONEXIONADO

En al menos dos de las esquinas de la SER se dispondrán cámaras de 0,30 x 0,30 m equidistantes entre sí y en coincidencia con los cables de conexión de la malla y el hierro no estructural de la armadura, que se utilizarán como cámara de inspección de los componentes de la puesta a tierra e hincado de las jabalinas.

Además, se dispondrán cámara de puesta a tierra con jabalinas para los centros de estrella de los transformadores de servicios auxiliares y de los grupos rectificadores.

De ser necesario para lograr los valores prescritos por las normas, las jabalinas se instalarán a la profundidad necesaria para que su extremo inferior quede cubierto por la primera napa de agua no menos de tres metros.

La conexión de cada jabalina será accesible (con cámara de inspección) y efectuada por medio de puente desmontable para permitir la medición de los valores de resistencia de cada jabalina en forma independiente.

Tanto el cable de cobre para conexión de la malla, como el hierro no estructural asomarán por estos pases con una longitud de 2 m.

Todas las uniones que queden definitivamente enterradas se realizarán mediante soldadura cupro-aluminotérmica.

En concordancia con cada pase se debe montar una barra de cobre donde se conecten la malla, hierro de armadura, jabalina y conductor de puesta a tierra mediante morsetos a la misma.

10.10.1.4 PROTECCIÓN DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

En la subestación se instalará un sistema de protección contra descargas atmosféricas, cuyo dimensionamiento responderá a lo indicado en la Normas IRAM 2184 “Protección contra Rayos”.

El Contratista presentará a la inspección el cálculo del sistema de descargas atmosféricas para su aprobación antes de la instalación de esta.

10.10.2 SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos mínimos para la provisión, instalación y puesta en servicio de un sistema de detección, alarma y extinción de incendio en las subestaciones rectificadoras.

El proyecto que el Contratista presentará de esta instalación se ajustará a las disposiciones de la Ley Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Nª 19587/72 y su Decreto Reglamentario Nª 351/79 y a las especificaciones que se establecen en estas Especificaciones Técnicas.

Será por cuenta y cargo del Contratista las gestiones que correspondiesen ante el Gobierno, Municipalidades y Bomberos de la Capital Federal y/o Voluntarios de la Provincia de Buenos Aires, a los efectos de la aprobación y la habilitación de la instalación.

10.10.2.1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El Oferente deberá presentar la ingeniería básica juntamente con su oferta, indicando claramente las marcas y características de los equipos que ofrezca. Será muy importante que indique la cantidad de tubos que utilizará y la cantidad de

sectores en la que se dividirán las subestaciones para garantizar los niveles de extinción solicitados en esta especificación.

Los equipos por proteger son los siguientes:

- Transformadores de potencia.
- Equipos rectificadores de tracción.
- Celdas de corriente continua.
- Celdas de media tensión.
- Transformador de servicios auxiliares.
- Tablero de comando y servicios auxiliares.
- Cargadores y baterías.

El Sistema de Mitigación de Incendio será por inundación total por el agente gaseoso.

Se deberá dotar a los locales de un mecanismo que asegure el cierre de toda aquella abertura (ventanas, ventilaciones, etc.) que pudiera permitir el escape del gas extintor.

10.10.2.2 NORMAS

- IRAM 2533: Cilindros de acero sin costura para dióxido de carbono.
- IRAM 3509: Matafuegos (extintores) de dióxido de carbono.
- IRAM 3598: Protección contra incendios. Prescripciones generales.
- IRAM 3632: Instalaciones fijas contra incendio. Sistemas de extinción a base de dióxido de carbono (CO2).
- ASTM A-53: Especificación de estándar para tubo de acero, negro e inmerso en caliente, cincado, soldado y sin costuras.
- NFPA 72: Código Nacional de Alarmas de Fuego (USA).
- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional (USA).
- NFPA 13: Código que regula la instalación de rociadores automáticos.
- NFPA 14: Código que regula la instalación de tuberías vertical y sistemas de mangueras.
- NFPA 24: Código que regula la instalación de redes privadas contra incendios.
- NFPA 20: Código que regula la instalación de bombas contra incendios.
- NFPA 101: Código de Seguridad Humana.
- NFPA 2001: Sistemas de extinción con agente limpio.

- Ley 19587 y Decreto 351/79, Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Norma IRAM 3501-1: Certificación de instalación contra incendio.
- Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires o de la localidad correspondiente

10.10.2.3 DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL SISTEMA

Se prevé la instalación de un sistema de Detección de Incendio compuesto por una Central del tipo convencional con capacidad para comandar disparos de sistemas de supresión, la cual tomará información de los dispositivos periféricos, que son los detectores de humo, térmicos y avisadores manuales y ejecutará una lógica de control pre-configurada para la activación de sirenas balizas, relays internos del panel y el disparo del agente extintor. Tanto el panel como los periféricos poseerán certificado UL.

El sistema de supresión será por inundación total hasta alcanzar una concentración de diseño y el tiempo establecido en la NFPA 2001. Estará compuesto por una batería principal y una de reserva. Frente a la descarga de la batería principal, la de reserva tomará su lugar por el período que demore la reposición de la batería principal. El diseño del sistema de supresión será validado mediante un software específico del fabricante el cual contendrá toda la información del sitio y datos de presiones, volúmenes, diámetros y longitudes de cañerías y concentraciones alcanzadas a fin de garantizar la efectividad del sistema. Cada cilindro poseerá una válvula de descarga con manómetro de medición de presión incorporado, el cual brinda seguridad sobre el nivel de carga no siendo necesario su pesaje según lo indicado por la NFPA-2001. La descarga de los cilindros de cada batería se realizará en forma simultánea.

Adicionalmente cada cilindro cuenta con un switch de presurización que frente a la pérdida de presión de alguno de los cilindros cierra un contacto alertando esta situación.

10.10.2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

10.10.2.4.1 CENTRAL RECEPTORA DE AVISOS DE INCENDIO Y COMANDO

La central receptora de avisos de incendio y comando estará armada en un gabinete de acero pintado de color a determinar por la Inspección de Obra, apto para colocación sobre pared.

La puerta de este tendrá cerradura a tambor y vidrio que permita ver las señales ópticas, como así también los módulos para el comando de cada circuito de detección y contacto para control de apertura.

Estará preparada para la conexión de hasta tres circuitos de detección y uno de extinción.

Estará compuesta por módulos extraíbles construidos por elementos de estado sólido, montados sobre plaquetas de resina epoxi.

La desconexión y prueba de cada módulo de detección se efectuará mediante interruptores tipo pulsador.

El comando general se efectuará mediante módulos, los cuales agruparán los circuitos encargados de procesar las señales que indiquen algún tipo de anormalidad en el funcionamiento de la central, señalizando mediante diodos emisores de luz los estados de: "Incendio", "Alarma desconectada", Circuito desconectado", "Fusible quemado", "Falta de 220 Vca", "Falta de 24 Vcc", "Derivación a tierra" y "Rotura de línea".

Estará preparada para comandar el circuito de extinción automática. Dado que la extinción puede ser manual o automática, la central indicará en forma luminosa y clara en qué modo se encuentra.

La lógica de disparo de extinción se ejecutará en forma cruzada por dos detectores de humo o accionamiento del pulsador de descarga Manual o activación de un detector térmico.

La central llevará incorporado un dispositivo de señalización acústica compuesto por un generador de señal, formado por tres osciladores de 400 c/s, 800 c/s y 1200 c/s respectivamente, un amplificador de 2 W y los reproductores acústicos correspondientes.

Al producirse señal de "Alarma Incendio", se activan los osciladores de 800 c/s y 1200 c/s, generando una señal bitonal alternativa con intervalos de un segundo.

Todas las señales luminosas mencionadas anteriormente, deberán aparecer en forma de casillero luminoso sobre un panel de acrílico de 3 mm de espesor, como mínimo.

Todas las señales de aviso que produce el sistema estarán disponibles en una bornera que se instalará con la finalidad de transmitirlas al Puesto Central de Operaciones.

La central receptora estará capacitada para activar el sistema de extinción.

Los tiempos de activación desde la recepción de las señales de aviso deberán ser regulables por el usuario.

10.10.2.4.2 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DEL SISTEMA

Tendrá un Sistema de Alimentación incorporado, en conformidad por la normativa NFPA, que recibe la alimentación eléctrica alterna de red y la convierte en 24Vdc, cargando una batería de acumuladores del tipo "Gel", de 24 Vcc.

Su capacidad deberá ser calculada para una autonomía de 24 horas, como mínimo.

Tendrá un cargador para la carga automática permanente de la batería de acumuladores, compuesto por: un transformador, una unidad rectificadora, un dispositivo de regulación automática de carga y un instrumento digital para medir tensión y corriente.

10.10.2.4.3 DETECTORES AUTOMÁTICOS

El Oferente deberá indicar cantidad y tipo de detectores propuestos, los que podrán ser:

Detector de humos y gases de combustión por ionización

Estarán compuestos por dos cámaras ionizadas por un elemento radioactivo para generar un débil flujo de iones en ellas.

En caso de producirse humos o gases de combustión, éstos entran en la cámara exterior e interfieren la corriente iónica de la misma, alterando la relación de voltaje entre las cámaras. La variación es amplificada en el detector y transmitida a la central correspondiente.

El circuito estará eléctricamente supervisado de forma tal que se produzca una alarma cuando el detector es retirado de su base o por corte de línea.

El Oferente deberá adjuntar las especificaciones técnicas del detector y certificar que éste fue aprobado por la Cámara Argentina de Aseguradores (Incendio).

Detectores ópticos de humo

La detección se producirá por reflexión de la luz dentro de una cámara oscura (Efecto Tyndall), ante la presencia de las pequeñas partículas que componen los humos.

Una fuente luminosa y un elemento fotosensible se encontrarán alojados dentro de una cámara oscura, la que permitirá el ingreso de humo, pero no de la luz exterior.

Cuando se introduce el humo, los rayos de luz de la fuente luminosa interna se dispersarán por reflexión, iluminando el elemento fotosensible, alterando la corriente del circuito. Esta variación será amplificada en el detector y transmitida a la central correspondiente.

En caso de que el Oferente cuente con un dispositivo de diferente tecnología, deberá remitir abundante información técnica para su posterior análisis.

El circuito estará eléctricamente supervisado de forma de producir una alarma cuando el detector es desconectado de su base o por corte de línea.

El Oferente deberá adjuntar las especificaciones técnicas del detector y certificar que está aprobado por la Cámara Argentina de Aseguradores.

Detectores térmicos combinados

Estos detectores estarán compuestos por un doble sistema de detección:

a) Un sistema neumático operará un contacto eléctrico cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo supere el valor umbral establecido, independientemente de la temperatura inicial del proceso.

Cada oferente deberá certificar el valor umbral para el detector, en grados centígrados por minuto.

b) Un elemento bimetálico operará otro contacto cuando alcance la temperatura de ajuste (60/90 °C), independientemente de la velocidad del incremento.

El Oferente deberá adjuntar las especificaciones técnicas del detector y certificar que está aprobado por la Cámara Argentina de Aseguradores.

Detectores de máxima temperatura

Serán complementarios de los anteriores y estarán compuestos por un elemento bimetálico que operará un contacto cuando alcance la temperatura de ajuste (80/90 ºC).

10.10.2.4.4 BASES PARA DETECTORES

Todos los detectores mencionados anteriormente deberán montarse sobre bases fijadas a cajas de interconexión, que compongan la instalación eléctrica del sistema.

Estas bases deberán cumplir la siguiente especificación:

a) El conexionado eléctrico de las bases se efectuará mediante tornillos.
b) Los contactos que unen al detector con su base deberán ser del tipo "por roce", permitiendo a la vez del contacto eléctrico, la fijación mecánica. Además, deberán estar diseñados de tal forma que, si el detector es retirado de su base, este hecho sea registrado por la central correspondiente.
c) Las bases para detectores deberán permitir la intercambiabilidad de los distintos tipos de detectores descritos anteriormente.

10.10.2.4.5 AVISADORES MANUALES

Deberán ser para colocación semi embutida en la pared, con marco redondo de chapa de acero pintada, cuyas medidas máximas serán: diámetro 120 mm y altura 20 mm.

En su interior deberá llevar una leyenda grabada, indicadora de su forma de manejo.

En su frente deberán llevar un vidrio delgado de protección, que será fácilmente reemplazable y de fácil rotura para poder activar las alarmas.

10.10.2.4.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La vinculación de la Central Receptora con los detectores de incendio y avisadores manuales se realizará con cañería de acero cincado, de diámetro adecuado a los cables que aloje, de acuerdo con el reglamento de la AEA, última versión.

El tipo de instalación será a la vista utilizando el sistema DAISA, fijando la cañería a la mampostería con grampas galvanizadas apropiadas.

Los cables serán unipolares, según norma IRAM NM 247-5, aislación PVC antillana de baja emisión de humos, de 2,5 mm² de sección mínima.

10.10.2.4.7 SISTEMA DE EXTINCIÓN

La extinción será por inundación total con gas inerte adecuado para instalaciones con tableros y equipos eléctricos tipo Inergen.

Se dispondrá de una batería principal de cilindros y otra de reserva, que permita lograr automáticamente una concentración adecuada del gas inerte, en un lapso no mayor de dos (2) minutos.

Se proveerá también una balanza para el control de peso, sin que sea necesaria la desconexión del tubo que ha de ser pesado.

En el acceso al local a proteger se colocará un dispositivo para el accionamiento manual de las baterías de forma tal que el personal adiestrado pueda accionarlas desde dicho punto.

Los depósitos de gas inerte se instalarán en una celda adecuada, con enrejado metálico y puerta con cerradura.

Los avisos del estado del sistema se enviarán al CTC y al Puesto Central de Operaciones.

Los cilindros responderán a lo especificado en la norma IRAM 2553, con sello y certificado de calidad IRAM. Estarán construidos en Acero 34 Cr-Mo (EN-100053) forjado SIN soldadura, tratados térmicamente (temple y revenido). Presión de

prueba hidráulica de 300 Bar. Todos los cilindros incorporan en su ojiva las inscripciones e identificaciones. Están cubiertos con pintura anticorrosiva.

Las válvulas automáticas de descarga serán de accionamiento directo tipo "KIDE" o similar, con conexiones flexibles para su unión al colector.

Los materiales para cañerías y colectores responderán a la norma ASTM A-53 u otra equivalente. Se proveerán con protección anticorrosiva galvanizada y, en caso de ir bajo tierra, irá en caño negro con revestimiento epoxi adecuado.

Las toberas serán de material no sujeto a la oxidación.

10.10.2.4.8 INSPECCIONES Y ENSAYOS

Los ensayos serán realizados en la fábrica del proveedor, con equipo y personal a su cargo y conforme a las normas de aplicación.

Previo a la recepción provisoria del sistema de detección y extinción, se efectuarán ensayos de puesta en servicio de este.

10.10.2.5 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Finalizado el montaje deberá dictarse para el personal designado por la operadora, una capacitación para la correcta operación y mantenimiento.

10.10.2.6 REPUESTOS SISTEMA ANTI-INCEDIO

El Oferente deberá indicar la cantidad de repuestos, recomendados por su experiencia, para el correcto mantenimiento durante un período de dos (2) años posteriores al período de garantía

10.11 PROVISIÓN DE REPUESTOS

El Oferente deberá indicar la cantidad de repuestos, recomendados por su experiencia, para el correcto mantenimiento de todo el equipamiento de la SER durante un período de dos (2) años posteriores al período de garantía.

Como mínimo se deberán proveer los siguientes repuestos:

Interruptor tripolar de 13,2 kV	1
Protecciones diferenciales MT	1
Protecciones de intensidad MT	2
Transformador de Intensidad MT	3
Transformador de Tensión MT	3
Interruptor extrarrápido de 600 Vcc sobre carro extraíble completo con protecciones y equipamiento asociado para ser utilizado como equipo muleto	1
Seccionador automático de 600 Vcc	1
Equipos digitales de medición y protección de celdas 600VCC	1
Diodos equipo rectificador	12
Fusibles equipo rectificador	12

El listado de los repuestos formará parte de la oferta, se cotizará independientemente y estará sujeto a la aprobación por parte del Comitente.

10.12 CABLES DE MEDIA TENSIÓN, DE TRACCIÓN DE CORRIENTE CONTINUA, DE SERVICIOS AUXILIARES Y FIBRA ÓPTICA EXTERNOS E INTERNOS DE LA SUBESTACIÓN

Todos los cables tanto de media tensión como los de baja tensión y los de comando, señalización y fibra óptica serán suministrados por el Contratista.

Todas las secciones de cables indicadas corresponden a valores mínimos, debiendo el oferente justificar la elección de la sección de los cables mediante la presentación de la correspondiente memoria de cálculo. En ella, considerando el estudio de cargas y las condiciones de instalación, se verificará que el conductor cumpla con los criterios de corriente admisible y temperatura, la caída de tensión y la capacidad frente a cortocircuitos, de acuerdo con las condiciones de montaje que se adopte.

Los cables por utilizar serán:

a) Media tensión: los cables de media tensión para la alimentación de celdas de media tensión de los transformadores de tracción y auxiliares, deberán ser unipolares, de cobre, con pantalla metálica, en aislación seca de polietileno reticulado, para una tensión nominal de 13,2 kV, categoría I y de una sección tal que permita alimentar correctamente las cargas requeridas y no menor de 50 mm2 de sección para los transformadores de SAUX y de 70mm2 para los transformadores de tracción.

b) Media tensión: Los cables para la conexión de los alimentadores 13001, 13002 y 13008 desde las celdas de MT al punto de intersección y empalme, serán cables de aislación seca, para una tensión nominal de 13,2 kV, de secciones 150 mm2, con conductores de cobre electrolítico – aislación tipo XLPE – categoría I, con pantalla metálica de cobre electrolítico y armadura formada por flejes de aluminio, respondiendo a la Norma IRAM N° 2178.

c) Los cables de interconexión entre bornes secundarios de 0,486 kV del transformador de tracción y el rectificador serán de cobre, con aislación de polietileno reticulado y vaina exterior sin armar, con nivel de aislamiento 3,3 kV, categoría II, y serán al menos 4 (cuatro) cables unipolares de 500 mm² de sección por cada fase.

d) Los cables de interconexión desde la salida del rectificador a las celdas de entrada con interruptor positivo y seccionador negativo serán de cobre, con aislación de polietileno reticulado y vaina exterior, sin armar, con nivel de aislamiento 1600 Vcc (según IRAM 2178-1 Tabla 2), y tendrán como mínimo una cantidad de 4 (cuatro) cables unipolares, extra flexibles, de 630 mm² por cada polo.

e) Los cables positivos desde el tablero de salida de cc hasta los pilares de acometida al 3º riel serán al menos 4 (cuatro) cables unipolares extra flexibles de cobre de 400 mm² para cada sección, de las mismas características de los cables citados en c). Acometerán en zona de vías a dos pilares (2x400mm2) por sección. Considerando 4 secciones de alimentación se estima un total de 16 (dieciséis) cables de salida de estas características.

f) La cantidad de conductores que parten del seccionador de negativo hasta la barra de negativo de la subestación serán al menos 4 (cuatro) cables unipolares de cobre de 630 mm² - 1600 Vcc por rectificador, de las mismas características de los cables citados en c).

g) La cantidad de conductores que parten de la barra de negativo de la SER hasta los pilares de vía de negativo, serán al menos 16 (dieciséis) cables unipolares de cobre de 400 mm² - 1600VCC, de modo de conformar un total de 4 (cuatro) cables y dos pilares de vía para asegurar el retorno de tracción de cada una de las secciones alimentadoras.

h) Los cables positivos que interconectan los pilares de control seccionales con el tercer riel serán 2 de entrada y dos de salida, conformado para cada borne una conexión de 2x400mm2 acometiendo a un pilar de vía por extremo. El cable responderá a las mismas características técnicas de los cables citados en c).

i) Cables multipolares de iluminación y fuerza motriz, servicios auxiliares de cc y ca, alimentación en 380/220 Vca a estaciones, cables especiales, etc., cuyas características finales serán definidas en el desarrollo de la ingeniería, tendrán conductores de cobre con aislación PVC/PVC, tensión nominal 0,6/1 kV, responderán en general a la Norma IRAM 2178.

j) Cables multipolares de comando, señalización, alarma y medición, cuyas formaciones serán definidas en el desarrollo de la ingeniería, tendrán conductores de cobre con aislación PVC/PVC, tensión nominal 0,6/1 kV, responderán en general a la Norma IRAM 2178.

k) Conexiones de retorno de tracción a rieles de corrida: Para la conexión desde los rieles de las vías a la barra de negativo en zonas de vía se utilizarán al menos 8 cables de 185mm2 por cada sección. El conector al riel de corrida será del tipo Cembre.

l) Cable de FO para la interconexión con la red de comunicaciones del FC Urquiza.

La ubicación definitiva de las acometidas al 3º riel, y la sección definitiva de los cables se definirán por el Contratista en la etapa de desarrollo de la ingeniería, a través de los cálculos que deberá efectuar respecto de las potencias entregadas por las subestaciones, la verificación de las intensidades de corriente circulantes de los conductores arriba indicados y en el 3º riel, y de las caídas de tensión en los mismos admitidos por la norma IEC 60850.

Todo el cableado de la subestación incluyendo las entradas desde la red de 13,2 kV a las celdas de media tensión (alimentación de 13,2 kV, interconexión a transformador-rectificador, salida de rectificadores a celdas de corriente continua, cableado de comando y señalización, etc.) formará parte de la provisión de esta y sus características técnicas serán objeto de su definición en la ingeniería de detalle.

Todos los cables deberán ser del tipo antillama, y en el caso de cables no enterrados, sin emisión de humos o gases tóxicos y/o corrosivos.

La ejecución de los tendidos de cables subterráneos se hará conforme a la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina.

El Contratista deberá elaborar la documentación técnica completa y definitiva, necesaria para la correcta realización y verificación de la obra de cableado en todas sus etapas comprendiendo la provisión de cables, la provisión de empalmes y terminales, el montaje y suministro de soportes para el tendido de cables, la excavación, el tendido de cables, la ejecución de empalmes, los ensayos eléctricos, etc.

El alcance de provisión de los trabajos y de los materiales descriptos en estas Especificaciones Técnicas es orientativo y debe considerarse como el mínimo requerido para efectuar la obra.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- IRAM 2178: Cables de energía aislados con dieléctricos sólidos extruidos, para tensiones nominales de 1,1 kV a 33 kV.
- IRAM 2179: Cables de energía aislados con dieléctricos sólidos extruidos. Método de ensayos para aislaciones y envolturas (compuestos elastoméricos y termoplásticos).
- IRAM 2280: Técnicas para ensayos de alta tensión.
- IRAM 9590: Carretes de madera para cables.
- IRAM 2211: Coordinación de la aislación.
- IRAM 2243: Conductores, alambres y cables para uso eléctrico.
- IRAM 2022: Conductores eléctricos para cables aislados.
- IEC 60502: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV).
- ASTM-D-2863: Método de prueba estándar para medir la concentración mínima de oxígeno para apoyar la combustión de plásticos en forma de vela.

El uso de otra norma estará sujeto a la aprobación del Contratante, debiendo el Oferente justificar su inclusión y adjuntar copia en castellano.

10.12.1 BANDEJAS PORTACABLES

En la subestación, los cables de conexión entre los diversos equipos podrán ser colocados sobre bandejas portacables y accesorios normales. Los soportes y las bandejas propiamente dichas serán ejecutados en acero dulce común, galvanizado en caliente.

Las bandejas portacables serán del tipo escalera, tipo pesada, galvanizada en caliente y ala de 92 mm.

Todo el proceso de mecanización, incluyendo el perforado de todos los agujeros, será realizado antes de la galvanización. Se construirán de modo de asegurar una ventilación adecuada para los cables y que no pueda producirse acumulación de agua en las mismas. Las bandejas estarán constituidas por elementos estándar prefabricados.

La separación entre apoyos no será superior a 1,50 m. Podrán soportar una carga uniformemente repartida de 20 Kg por metro lineal por cada 10 cm de ancho de la bandeja, sin deformarse.

Además de esta carga uniformemente repartida, las bandejas estarán proyectadas para soportar sin deformación permanente una carga concentrada accidental de 75 Kg.

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.

El ancho de las bandejas será tal que incluya por lo menos 25% de espacio de reserva.

Las canalizaciones para tendidos de media tensión serán exclusivas para esta tensión, NO podrán compartir bajo ningún concepto cualquier otro tendido eléctrico en baja tensión y/o de muy baja tensión. Además, las bandejas utilizadas para canalizar los cables de media tensión llevarán tapa.

Todos los tramos de las bandejas portacables estarán conectados a un conductor puesta a tierra, el cual recorrerá una de ellas. Este cable será de cobre sección 1x95 mm2, aislación PVC verde/amarillo y será conectado a cada tramo de bandeja mediante morsetos adecuados.

10.13 PROVISIÓN, MONTAJE Y CONEXIONADO DE ALIMENTADORES EXTERNOS A LA SER.

10.13.1 VINCULACIÓN Y MODIFICACIÓN DEL RECORRIDO DE CABLES DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN 13,2kV (ALIMENTADORES 13001-13002-13008 - CENTRO DE POTENCIA N°1)

La red de 13,2 kV, que alimentan la actual SER Elcano, parten de la SE Paternal de EDENOR y su recorrido actual se desarrolla en la vía pública por las calles 14 de Julio, Guevara y Cespedes. Se trata de los alimentadores N° 13001 y 13002 de sección de 3x120 mm2, conductor de cobre y con aislación en aceite.

Está previsto una intervención, de los actuales alimentadores, en la intersección de las calles 14 de Julio con Av. Triunvirato. En este lugar existe el empalme N° 17, por lo cual los cables serán seccionados y empalmados con los nuevos cables que se dirigirán a la Nueva Subestación Elcano, modificando el recorrido por terrenos propiedad del Ferrocarril Urquiza, ver plano N°00-GU-EC-EL-PL-003 y N°00-GU-EC-EL-DU-001-A.

Se utilizarán empalmes de transición para cables aislación en aceite con cables aislación seca, constituidos por cables unipolares de 13,2 kV, de secciones 150 mm2, con conductores de cobre electrolítico – aislación tipo XLPE – categoría I, con pantalla metálica de cobre electrolítico y armadura formada por flejes de aluminio, respondiendo a la Norma IRAM N° 2178.

Respecto del alimentador 13008, actualmente parte de la SER Elcano y desarrolla su trazado mediante un cableducto hasta cruzar las vías de la playa ferroviaria de la estación Federico Lacroze, continuando luego su recorrido hacia la SER Arata por el lado de vía ascendente. En esta obra se prevé intervenir en las proximidades del

ingreso al cableducto existente, realizando el seccionamiento del cable actual de 3×120 mm², conductor de cobre con aislación en aceite, para posteriormente empalmarlo con el nuevo cable tendido desde la nueva SER, de sección 3x1x 150 mm². Las características del nuevo conductor y del empalme de transición serán las mismas que las especificadas para los alimentadores 13001 y 13002.

Para el alimentador del transformador de 125 kVA del Centro de Potencia N.º 1 de la estación Federico Lacroze, se prevé la intervención sobre el conductor existente proveniente de la actual SER El Cano, cuyo recorrido se desarrolla a través del cableducto. Se efectuará la intersección y empalme con el nuevo tendido proveniente de la nueva SER, compuesto por un cable de sección 3×1×50 mm², con conductores de cobre electrolítico, aislación XLPE, categoría I, pantalla metálica de cobre electrolítico y armadura formada por flejes de aluminio, conforme a la Norma IRAM 2178.

La provisión de los cables y de los empalmes necesarios para la vinculación de los conductores mencionados forman parte del alcance de la presente obra.

Las calidades de los cables a utilizar serán de marcas o tipo similar a: PRYSMIAN - INDELQUI - IMSA – CIMET – MARLEW.

Una vez adquiridos los mismos se deberá coordinar con la Inspección de Obra a fin de que la misma presencie la realización de los ensayos de rutina de las bobinas a utilizar.

Todo desagüe, cuneta o conducto para aguas pluviales existentes en la ruta del cable tendido, será correctamente reparado en caso de haber sido afectado por él zanjeo.

En los casos que se hayan removido cercos de mampostería, alambre tejido o rieles, los mismos se reharán una vez realizados los trabajos.

En los cruces de vía, las cañerías utilizadas se prolongarán 1 metro a cada lado a partir de la cabeza del durmiente más próximo.

El desempeño de las tareas no deberá comprometer la seguridad de las instalaciones ferroviarias y las de terceros. Especialmente cuando se manipulan elementos cerca de las instalaciones en servicio.

Cuando se realicen trabajos que obstaculicen el libre tránsito de vehículos o peatones, deberá señalizarse convenientemente, las que serán balizadas durante las horas nocturnas en caso de ser necesario.

10.13.1.1 MONTAJE

En este párrafo se describen las metodologías a emplearse para la ejecución de las obras, el desempeño de las tareas de montaje no deberá comprometer la seguridad de las instalaciones ferroviarias y de terceros. Especialmente cuando se manipulan elementos cerca de las instalaciones en servicio.

Cuando se realicen trabajos que obstaculicen el libre tránsito de vehículos o peatones, deberá señalizarse convenientemente, las que serán balizadas durante las horas nocturnas en caso de ser necesario.

Zanjeo

Previo a la construcción de las zanjas, en zona de vía, se retirará el balasto de piedra y se lo depositará fuera de la vía, cuidando que el mismo no se mezcle con la tierra, sin afectar la libre circulación de los trenes.

Las zanjas serán practicadas en las trazas a determinar previamente en el proyecto elaborado por el Contratista y aprobado por la Inspección de Obra, manteniéndose siempre dentro de la zona ferroviaria. La zanja se efectuará a cielo abierto, a una profundidad a 1,00 m del nivel del terreno natural de la traza. En las zonas de cruce

de vías los cables estarán instalados a una profundidad mínima de 1,20 m respecto del nivel superior del hongo riel.

Para la ubicación de la ruta de cables, en la zona de vías, se efectuarán sondeos con todo cuidado para verificar la ruta actual del tendido de cables de señalamiento y otras redes correspondientes a subsistemas del ferrocarril e interferencias de infraestructura. Los sondeos se realizarán cada 20 metros. Se colocarán estacas de madera que sobresalgan 0,20 metros del suelo, las que unidas en su extremo por un hilo determinarán el eje de la zanja.

La profundidad a colocar los cables estará sujeta a las posibles variaciones provocadas por circunstancias accidentales que puedan presentar los distintos lugares que se verán, una vez efectuada la excavación y tratarse de obstáculos insalvables y/o desconocidos.

La zanja tendrá sección rectangular y mantendrá la linealidad en todos sus tramos siempre que los obstáculos lo permitan.

Las variaciones de nivel se efectuarán en forma suave y progresiva manteniendo la sección rectangular.

Cuando las excavaciones se realicen en veredas, andenes bajos o lugares de tránsito público, se tomarán los recaudos necesarios para evitar accidentes, balizando y tapando la zanja adecuadamente, y encajonando la tierra.

No se permite acumular la tierra, ni materiales en zona de vías y en sus adyacencias que impliquen obstáculos al normal desenvolvimiento del servicio ferroviario, respetando el gálibo de obra. Cuando el terreno disponible no permita acumular la tierra excavada, la misma deberá trasladarse a otro sitio por cuenta del Contratista. Del mismo modo deberá proveer, cuando se requiera, de los medios para contenerla

sin obstaculizar el paso peatonal o vehicular ni alterar zanjas o desagües. La contención de la tierra será por encajonamiento.

El balasto no debe contaminarse con tierra, por lo tanto, previamente a la construcción de la zanja, en las zonas donde este existiera deberá retirarlo con horquilla y depositarlo sobre la vía sin que ello afecte la libre circulación de trenes. Luego de cerrado el zanjeo deberá reponerse el balasto. Nunca deberá colocarse la tierra de la excavación sobre el mencionado.

Toda excavación que se efectúe cruzando la zona de vías, requerirá autorización por parte del operador de la línea ferroviaria para evitar la ocupación de vía y no afectar el servicio ferroviario, pudiendo realizarse bajo la supervisión del área de Infraestructura de la Línea. En pasos a nivel o peatonales, será convenientemente apuntalada, calzando los durmientes afectados por la excavación.

Para el tendido del cable se tendrá en cuenta:

- Previo al tendido se preparará el fondo de la zanja.
- En el lecho se colocará 10 cm de arena de espesor en el cual se instalarán los cables.
- Luego se colocarán rodillos adecuados a distancias entre sí acorde al tipo de cable a colocar.
- Una vez quitados los rodillos se acondicionará el cable en su posición definitiva, cuidando que el mismo quede lo más recto posible.
- El recubrimiento de todos los cables será por medio de arena, ésta con espesor de 0,10 m.
- Se instalará la loseta tapacable a modo de brindar protección mecánica.
- A los 0,30 metros de profundidad se colocará una cinta de identificación en la totalidad del terreno zanjeado, siendo su ancho mínimo de 0,25 metros.

Colocación de cables por cañerías en cruces y acometidas

Para el tendido de los cables, en cruce de vías, cruce de muros, acometidas a la nueva SER, cañerías, pasos peatonales y pasos a nivel, ya sea que se encuentren habilitados al tránsito o no, se utilizarán cañerías de PVC reforzado en forma individual para cada cable/terna.

Para los cables de la red de 13,2 kV se usarán caños de PVC reforzado de espesor mínimo de 6 mm o de AºGº, según la función de la protección mecánica, y de diámetro mínimo de 150 mm (6”).

Deberá asegurarse que los bordes de los caños queden libres de rebabas, de forma tal de no dañar la vaina de los cables.

En todos los cruces bajo vías deberá prolongarse el caño mínimamente 1 m desde los bordes del durmiente.

En los extremos de cada tramo de cañería de plástico y/o de hierro galvanizado se colocarán bujes especiales de obturación, de forma tal que queden convenientemente sellados ambos extremos.

De no existir caño de reserva en los cruces peatonales y/o vehiculares se colocará uno de PVC reforzado de espesor mínimo de 6 mm y de diámetro mínimo de 150 mm (6”), debiendo tener pasados de un extremo a otro un alambre de acero galvanizado o tanza de 2 mm de diámetro.

El Oferente deberá aclarar en su oferta las marcas de los elementos ofrecidos, debiendo adjuntar a su propuesta las características técnicas de los mismos, protocolos de ensayos, folletería, etc.

Tendidos de cables

Una vez abierta la zanja y preparado el fondo de esta, se deberán tender los cables., el cual se realizará en forma manual, colocando la bobina paralela a está,

admitiéndose solamente el traccionado uniformemente aplicado. No se utilizarán aparatos o medios mecánicos para el traccionado.

Los cables de media tensión entre sí se dispondrán a una distancia horizontal de 0,30 m y entre cables de media tensión.

El ingreso a la subestación se efectuará a través de caños de PVC de 150 mm (6”), pared reforzada.

El contratista deberá tener en cuenta todos los empalmes y terminales necesarios para llevar a cabo el montaje.

Ejecución de empalmes y terminales

En los puntos donde se prevén ejecutar los empalmes se proveerá de una adecuada longitud de cruce entre las puntas de los cables y se dejarán las puntas protegidas mecánicamente o con los extremos sellados contra el ingreso de humedad. Este sellado se podrá efectuar de las siguientes formas:

a) Con manguitos de goma sellados en su extremo con cinta auto soldable.
b) Por medio de capuchones termo contraíbles con adhesivo.

Las puntas se cruzarán de tal manera que permitan a posteriori la correcta ejecución del empalme. La medida del cruzamiento de los extremos será de un metro por cada cable siempre que no se presenten deterioros visibles, tales como deterioro o fisuras en el sellado, estiramiento en el fleje o en la pantalla de cobre, roturas de la vaina externa de PVC, etc., ocasionadas por el tendido.

En estos casos el cruzamiento de los extremos debería ser de dos metros como mínimo, determinando el supervisor esta necesidad.

Los empalmes y los terminales para utilizar en la presente obra deberán estar homologados por el fabricante del cable, serán termo contraíbles en caliente, tipo Raychen, de 13,2 kV. El personal que realizará los empalmes deberá estar homologado por el fabricante de estos.

Se deberá también acompañar de una copia de los Protocolos de ensayos efectuados por el proveedor de empalmes y terminales, que garanticen el cumplimiento de los requisitos ofertados para dichos elementos.

Procedimiento de tendido

El tendido se efectuará a máquina y eventualmente a mano, observándose estrictamente las especificaciones sobre tensión mecánica, radios de curvatura, tratamiento, protecciones, etc., que correspondan.

En el tendido de cables a mano se utilizará media de tiro de 4 m de largo efectuándose un vendaje de cinta plástica en el extremo del cable, no permitiéndose unir el cable a la soga de tracción con atadura de alambre.

Para el tendido de cables, se colocará la bobina con su eje en posición horizontal sobre un carro porta bobinas, calzando éste de manera tal que no exista otro movimiento que el de rotación de la bobina. Esta debe ser tal que el cable se desenrolle de arriba hacia abajo, debiendo controlarse dicho movimiento mediante frenado para evitar que el cable se desenrolle apresuradamente. El cable nunca debe retirarse con anterioridad a su instalación definitiva.

Los cables por tender en la zanja se colocarán en el lecho de la misma, el que deberá estar perfectamente nivelado, manteniéndose el paralelismo con las paredes de la zanja y las distancias señaladas en los planos correspondientes. En ningún caso se

dispondrá al cable sobre el terreno natural como paso previo a su colocación en zanja.

El lecho será de arena y no deberá contener piedras ni escombros y será plano en toda su superficie.

Para los cables colocados en caños, debe tratarse de que el trazado sea lo más rectilíneo posible y de inclinación tal que evite todo estancamiento de agua.

El esfuerzo de tracción sobre el cable debe hacerse en forma continua y evitando tirones bruscos, deslizando el mismo sobre rodillos colocados previamente en el fondo de la zanja. La distancia entre rodillos no superará los 2 metros.

El tendido se hará por medio de cabrestante, controlándose la tracción con dinamómetros o fusibles mecánicos. El valor máximo de tracción a que se podrá someter el cable será de 3 daN/mm2, para cables de conductores de cobre.

Deberá protegerse cuidadosamente el cable de giros, flexiones, plegados, golpes y tracciones excesivas.

Los operarios encargados de impulsar el cable deberán distribuirse uniformemente sobre la longitud de este, de manera que la fuerza se aplique en forma repartida y que el cable se desenrolle en forma suave.

En caso de utilizarse cables de MT del tipo unipolar, una vez finalizado el tendido los mismos deben ser ordenados en tresbolillo.

Precauciones especiales para el tendido

Para el tendido de los cables deben guardarse las siguientes precauciones especiales:

- El cable no debe curvarse con un radio inferior a 15 veces su diámetro exterior.

- En ninguna circunstancia se tenderá el cable con temperaturas menores de 3 ºC, a efectos de evitar fisuras en la cubierta del mismo.
- Antes de proceder al tendido, deberá comprobarse que las puntas del cable se encuentren selladas.

En caso de observarse algún deterioro, el Contratista notificará al supervisor para repararse de inmediato. Si observara algún deterioro a lo largo del cable, de común acuerdo con la Inspección de Obra, se señalará el lugar de la posible avería para su reparación inmediata o posterior localización con facilidad, si las pruebas de medición demuestran la existencia del daño.

No debe dejarse el cable sin protección, descubierto, durante la noche, para evitar daños involuntarios o intencionales.

Bujes especiales para sellado de cañerías

En los extremos de cada tramo de cañerías de plástico y/o de hierro galvanizado de diámetro 150 mm (6”) y 100 mm (4”) se colocarán bujes especiales de obturación.

Mojones indicadores de empalmes de cables de Media Tensión

Se proveerá e instalarán mojones, los cuales indicarán la posición de los empalmes del cable de media tensión.

Tapa cable

Luego de tendidos los cables en la zanja, se colocará un tapa cable de hormigón armado según plano típico “GC-S(A)-00-EL-MT-003” para cada uno de ellos.

Se debe marcar la fecha de fabricación e identificación del fabricante y la leyenda “ADIF S.A.” en cada tipo de tapa.

Cierre de la zanja

Una vez acondicionados los cables en el lecho de arena, se procederá a cubrirlos para protección contra acciones mecánicas con canaletas apropiadas, colocándose (1) un tapa cable para cubrir el cable de media tensión.

Para ello se efectuará un apisonado liviano a ambos lados del cable con un pisón liviano de madera de bordes redondeados de aproximadamente 150 mm de diámetro.

Sobre dicha capa se colocarán sobre cada cable, los tapa cables de hormigón, cuidando de no dejar cámaras de aire entre el cable y los tapa cables, ubicándolos longitudinalmente en la dirección del cable de manera que se toquen unos con otros, no dejando espacios libres entre ellos.

Una vez efectuada dicha operación, se continuará colocando arena hasta completar una capa de doscientos cincuenta milímetros, desde el fondo de la zanja en todo su ancho. Para la compactación de esta capa no se deben utilizar máquinas.

Una vez terminada la colocación de la protección del cable correspondiente a cada bobina tendida, se procederá a reparar las obras afectadas por aquellos trabajos. Finalmente, luego de ser verificadas por el Inspector de Obras dichas operaciones, se ordenará el relleno de las zanjas.

El relleno de las zanjas se llevará a cabo con la tierra previamente extraída, humedecida y libre de escombros. Se depositará la tierra en capas sucesivas de espesores no mayores de 20 cm, apisonado mecánicamente, mediante la utilización de equipo adecuado (pisones de masa mínima 7,5 kg y superficie máxima de golpeo de 100 centímetros cuadrados).

Antes de agregar una nueva capa, la anterior deberá estar perfectamente compactada. Finalmente se deja una convexidad sobresaliente del nivel del terreno de unos 0,30 m para su asentamiento.

El terreno deberá quedar reconstituido a las condiciones originales.

La tierra sobrante de la excavación se esparcirá cuando el terreno libre disponible lo permita y el volumen de tierra sea pequeño. En caso contrario se procederá al retiro de esta.

10.13.1.2 PEDIDO DE CLAUSURA DE PASOS A NIVEL

Todos los cruces de cables en pasos a nivel vehiculares y peatonales se ejecutarán mediante el uso de la tunelera, en los casos particulares que no admita esta metodología se solicitará por medio del Libro de Obra el pedido de clausura de pasos a nivel.

Los trámites se realizarán ante los entes municipales correspondientes, en forma conjunta con el representante del operador del servicio ferroviario.

10.13.1.3 DISTANCIAS RESPECTO DE OTROS SERVICIOS

En los cruces con cañerías de transporte de gas, deberán tomarse las medidas necesarias para mantener las distancias mínimas de seguridad establecidas en la "Guía para trabajos en proximidad de tuberías conductoras de gas" del ENARGAS

10.13.1.4 REPARACIÓN DE CALLES, VEREDAS Y ANDENES

Se procederá a reconstruir las calles, veredas, pasos a nivel y peatonales en todos los lugares que resulten afectados por la ejecución de la presente obra.

Se proveerá para la reparación de muros, paredes, pavimentos, veredas y andenes los materiales necesarios.

10.13.1.5 ENSAYOS

Estarán a cargo del Contratista la realización de las Pruebas y Ensayos necesarios para la Puesta en Servicio de las instalaciones, conforme a lo indicado en las Normas

IRAM correspondientes, por lo que deberá contar con materiales, equipos y personal idóneo para esta tarea.

Concluido el montaje se efectuarán los siguientes ensayos:

- Continuidad y secuencia de pares conductores con meghómetro de 1000 V.
- Medición de la resistencia de Aislación entre pares y venas conductores y a tierra con meghómetro de 5000 V. Medición del índice de polarización.
- Rigidez dieléctrica, según punto 17 de la norma IRAM 2178, con las tensiones de ensayo indicadas en el punto 13.4 de la citada norma.
- Verificación de las protecciones asociadas.

Una vez finalizados los ensayos y en conjunto con el personal de la Operadora Ferroviaria se autorizará la puesta en servicio del cable.

10.13.2 ALIMENTADORES DE SECCIÓN DE TERCER RIEL EN 600 Vcc.

10.13.2.1 GENERALIDADES

Esta tarea consiste en la ingeniería, provisión, inspección, montaje, instalación y puesta en servicio de los cables alimentadores positivos que conforman la red de alimentación en 600 Vcc, desde los interruptores de tracción ubicado en la Subestación Rectificadora a los correspondientes pilares de vía, que alimentan las Secciones de Tercer Riel, denominadas S2, S3, S4 y S5. Cada uno de estos alimentadores estará formado por cuatro (4) cables en paralelo de 1 x 400 mm2 – Cobre – 1,1kV - 1600 Vcc.

Los cables unipolares tendrán las siguientes características:

Conformación: Cable sin armar unipolar subterráneo con conductores de cobre electrolítico, aislación de polietileno reticulado (XLPE) y vaina exterior de protección de PVC, según Norma IRAM 2178.

En la cubierta de protección de PVC exterior debe marcarse, junto con las características principales de los cables, como mínimo, y en forme legible y permanente la leyenda “ADIF S.A”, tipo de cable y sus características técnicas e identificación del fabricante y el marcado de la longitud a cada metro.

La inspección será convocada a realizar las pruebas de aceptación en fábrica previa a la recepción del cable en la obra. En la fábrica se realizarán las pruebas de rutina especificadas para el cable y cualquier otro ensayo que se solicite en función de las normas de fabricación.

- Rigidez dieléctrica
- Resistencia de Aislación
- Continuidad
- Resistencia eléctrica

La longitud total de los cables a proveer por el Contratista contemplará un 5% adicional en bobinas enteras, a entregar en dependencias de ADIF, el cual se utilizará como repuesto en las eventuales futuras fallas.

Todos los materiales que se agreguen a la instalación serán nuevos, sin uso. Los materiales mencionados a continuación son los más importantes que se utilizarán para la instalación del cable. El listado indicado en la presente especificación técnica tiene valor referencial, ya que el Contratista deberá proveer todo lo necesario para cumplir con el objeto del presente pliego, sin derecho a reclamo alguno.

Cualquier material necesario no incluido u omitido en el presente pliego no exime al Contratista de su provisión e instalación.

10.13.2.2 CONSIDERACIONES PARTICULARES DE MONTAJE

El ancho mínimo de la zanja para los dos cables en paralelo será 0,60 m. El Contratista deberá alcanzar el nivel de profundidad especificado. Luego de ejecutada la zanja se preparará el fondo de la misma alisando y eliminando todo material ajeno a la tierra.

En los cruces de vías, zanjas, calles, paredes, muros, andenes, pasos a nivel y peatonal, cañerías varias, otros cables, etc., los cables deberán protegerse con cañerías de Ø 110 mm, de PVC reforzado de 5,2 mm. de espesor de pared, para cada cable.

Si se presentaran casos de cruce de alcantarillas o sectores donde debe mantenerse las condiciones de rigidez del tendido se utilizará caños de A° G° de diámetro cuatro pulgadas (4”).

Deberá quedar instalado un caño de reserva de PEAD corrugado, de 110 mm de diámetro, en todos los pasos a nivel afectados por la obra, como así también, en los cruces bajo vía

El tendido de los cables se efectuará sin la utilización de empalmes, o sea en un solo tramo.

En el lugar donde cruzan los cables alimentadores de 600 Vcc con los de media tensión (13,2 kV), los primeramente nombrados se instalarán por arriba de estos últimos a una distancia no menor de 0,30m y se colocará la loseta de H° A° como separador.

En caso de declive de la zanja, se iniciará a una distancia tal que la pendiente de los cables sea suave, llegando al cruce de vías a una profundidad de la parte superior del riel a 0,80 m (profundidad de instalación de los pilares y canaletas).

En el caso que la nueva ruta de cables sea coincidente con el actual electroducto donde se encuentran instalados los cables de 13,2 KV y tracción de la actual subestación Elcano, el mismo podrá ser utilizado efectuando el tendido de los nuevos cables manteniendo las reservas de soportes para futuras ampliaciones.

Para el montaje de los conductores alimentadores y conductores de vínculos de tercer riel, deben considerarse lo descripto en el punto 8.13.1.1 Montaje.

10.13.2.3 PILARES DE VÍA TIPO “B”

El pilar de vía es el conjunto de materiales y componentes que se utilizan para la interconexión de dos cable unipolares de cobre de 1 x 400 mm² con el tercer riel.

A cada pilar terminal acometen dos cables de 1x400mm2, quedando la alimentación de cada sección confirmada por 4 cables en paralelo de 1x400mm2, que acometen al tercer riel por medio de 2 pilares de vía.

Una vez instalados los nuevos pilares, se procederá a la instalación de los cables alimentadores y/o retornos.

A continuación, y a los efectos descriptivos se listan los siguientes trabajos a desarrollar para el montaje de un conjunto Pilar de Vía “Tipo B”.

A. Retiro y recolocación de balasto en los lugares de instalación de los pilares de vía.

B. Apertura y cierre de zanjas de dimensiones adecuadas para instalar un pilar de vía (1,50 m de profundidad x 1,50 m de largo x 0,60 m de ancho) y apuntalamiento de la misma.

C. Fijación del pilar de hierro fundido sobre la base de madera (plano N°GC-S-13-EL-TR-002) por medio de seis (6) tirafondos, nivelación del conjunto en el fondo de la zanja practicada según “B”. La base de madera deberá ser provista con una capa de pintura asfáltica

D. Una vez ejecutadas las tareas precedentemente indicadas, se procederá al armado del pilar de vía según el siguiente detalle:

La altura de terminación de la cabeza del pilar respecto al nivel superior del tercer riel será de 7,6 cm y la distancia entre el eje vertical “y” del pilar y la cara interna del riel de corrida de 96,5 cm. Se recomienda la utilización de una plantilla para facilitar las tareas de montaje y control de los pilares instalados.

Primeramente, se verificará la existencia de rebabas en el interior del cuerpo de fundición del pilar, procediendo a su eliminación. En el extremo inferior del pilar de hierro fundido se colocará el anillo centralizador para sellado, el cual se fijará por medio de alambre fijador.

Luego se procederá a enhebrar los cables en el interior del pilar, llenando los espacios vacíos con arena seca de grano grueso y, para que los conductores quede convenientemente distanciados de las paredes del pilar, se instalarán dos (2) anillos centralizadores más (ver plano N°GC-S-13-EL-TR-007).

Se deberá dejar un sobrante de cable, con respecto a la base de salida del pilar terminal de 0,50m.

Una vez ubicado los conductores de la manera descripta, se colocará en el extremo superior del pilar el anillo centralizador para sellado, posteriormente se colocará el aislador de material porcelana o resina epoxi cicloalifática para uso exterior.

Los cables sobresaldrán de la boca superior del pilar 0,15 m, a fin de que pueda hacerse la conexión respectiva. A continuación, se prepararán los extremos del cable

y se colocará los terminal de bronce estañado y el arrollamiento para anclaje del conductor. Luego se unirán el terminal y el conductor por medio de soldadura de estaño al 50 %, verificando que la soldadura se realice a una temperatura adecuada de manera de dejarla finalizada con una superficie brillante homogénea. Acto seguido se sacarán los tornillos de carga y se llenará hasta el ras con la masa aislante, se repondrán dichos tornillos y finalmente se colocará el sombrero de protección.

La soldadura del pilar deberá ser efectuada por personal especializado en este tipo de instalaciones

Los detalles de armado del pilar de vía y la cantidad de materiales necesarios, se indican en el plano N° N°GC-S-13-EL-TR-002.

Luego se procederá al tapado de la zanja, compactación y a la reposición del balasto de vía.

10.13.2.4 INTERCONEXIÓN ENTRE LOS PILARES DE VÍA Y EL TERCER RIEL

La misma se efectuará por medio de ligas de cobre a proveer por el Contratista (una por pilar de vía), según GC-S-13-EL-TR-008.

Los trabajos a ejecutar por el Contratista serán:

- Agujereado del 3er. riel (4 agujeros por liga) para el tercer riel de hierro-
- Colocación de la liga de cobre.
- Colocación de los botones de la liga de cobre en los agujeros citados para tercer riel de hierro.
- Prensado de los botones en el 3er. Riel de hierro.
- Conexionado de la liga al pilar de vía.
- Identificación de cada pilar de vía de acuerdo a nomenclatura empleada en el ferrocarril mediante chapa de cobre con letras y números grabados y unidos al

extremo del pilar para su rápida y visible identificación. Las letras y números deberán ser de al menos 10 mm de altura.

10.13.2.5 AGUJEREADO

Ejecutará el agujereado en el riel conductor por medio de mechas de diámetro 7/8" en el caso del tercer riel de hierro.

Se prohíbe ejecutar dichos agujeros usando sopletes, punzones u otros elementos de iguales características.

El elemento impulsor de las mechas y las mechas serán provistos por el Contratista.

Todos los agujeros deberán quedar bien alineados en ambas caras con respecto a la plantilla indicada anteriormente, perfectamente redondeados y sin presentar rebabas.

Los agujeros serán ejecutados una vez terminado el pilar de vía correspondiente y se encuentre listo para ser puesto en servicio.

Se prohíbe la realización de dicha tarea antes de haber terminado el armado del pilar de vía.

10.13.2.6 PRENSADO

El Contratista introducirá los botones de la liga de cobre en los agujeros y llevará a cabo el prensado con herramientas provistas por él mismo.

Una vez realizado el prensado, se deberán pintar las conexiones en ambas caras del tercer riel con pintura asfáltica.

10.13.2.7 MATERIALES NECESARIOS

Los materiales mínimos necesarios para realizar las tareas y que deberán ser provistos por el Contratista, son los que se detallan a continuación:

A. Arena seca de grano grueso, para el llenado del pilar de hierro fundido.

B. Anillo centralizador para sellado, según GC-S-13-EL-TR-006.

C. Anillo centralizador, según GC-S-13-EL-TR-007.

D. Madera para asiento de pilar de hierro fundido, según GC-S-13-EL-TR-004.

E. Tirafondos de hierro galvanizado de 50 mm x 13 mm (2" x 1/2").

F. Pilar de hierro fundido "Tipo B" según GC-S-13-EL-TR-003..

G. Elementos de fijación.

H. Masa aislante de naturaleza bituminosa para sellado de 13,2 kV, según norma IRAM 2028.

I. Material para el conexionado (Estaño 33% - 50%, cinta de algodón, resina, etc.).

J. Liga de cobre, según GC-S-13-EL-TR-008.

K. Cable de 1x400 mm2, aislación seca XLPE, conductor cobre, para 1.600 Vcc, flexible, no propagador de llama, de baja emisión de humos y gases tóxicos.

L. Terminal simple de bronce, según GC-S-13-EL-TR-009.

M. Aislador de porcelana o de resina epoxi cicloalifática para uso exterior, según GC-S-13-EL-TR-010.

N. Bulón de bronce.

O. Tapa o sombrero, según GC-S-13-EL-TR-012

P. Arrollamiento de alambre de Cu estañado.

Q. Terminal doble de bronce.

R. Tapa o sombrero doble.

No se permitirá realizar ningún tipo de empalme en los cables a instalar. Solo se permitirá empalme en aquellos cables que sean intervenidos por cambios en las posiciones de los pilares.

En cuanto a la cantidad de materiales a utilizar por pilar, se establecerá de los planos adjuntos y con respecto a la cantidad de pilares de vía a construir se obtendrá de las planillas del pliego.

10.13.2.8 PROTECCIONES DE TERCER RIEL

El Contratista adecuará la tabla de protección del tercer riel, efectuándole los recortes necesarios

Con el fin de proteger contra contactos accidentales en el sector de vía electrificada, será necesario resguardar las interconexiones entre el pilar de vía y el 3er. riel (ligas de cobre).

Por tal motivo, el Contratista deberá proveer y fijar en las tapas de protección del 3er. riel, en el sector de interconexión, una tapa de protección y sus accesorios.

Finalizado el montaje se procederá a la realización de todas las pruebas y ensayos de la instalación.

10.13.2.9 CONEXIONADO DE LOS CABLES EN LA SUBESTACIÓN

En la acometida a la subestación deberá instalarse un caño adicional por sección. La cañería por utilizar será de PVC reforzado, diámetro 150 mm y espesor 5,2 mm. Cada caño podrá contener solo un cable.

Los cables acometerán por medio de anillos centralizadores cónicos de madera blanda creosotada o de PVC, de manera que el cable en ningún caso apoyará sobre el extremo de los caños.

Se utilizarán terminales de material Cobre – Estañado de sección 400 mm2, soldados con estaño al 50 %, del tipo tubo largo para doble indentación y con bulonería cadmiada para conexión al interruptor de potencia. Finalmente se colocará un tubo aislante termo contraíble con adhesivo tipo Raychem uniendo el cable con el terminal.

10.13.2.10 ENSAYOS PARA CABLES ALIMENTADORES DE SECCIÓN

Una vez terminados los trabajos de tendido de cada cable, finalizado el montaje y conexionado de los pilares de vía y la confección de los terminales se efectuarán los siguientes ensayos:

A. Verificación de continuidad de cada cable correspondiente a cada puente de conexión.

B. Resistencia de aislación: por medio de un Megóhmetro de 1000 V durante un minuto. El valor de aceptación será de (> 10 MΩ x km).

C. Rigidez dieléctrica: 3000 Vca - 50 Hz ó bien 4500 Vcc, durante 15 minutos.

Una vez aprobados los ensayos, se autorizará el conexionado de los conductores para su puesta en servicio.

El instrumental necesario para efectuar los distintos ensayos será provisto por el Contratista.

10.13.3 INSTALACIÓN DE RETORNO DE TRACCIÓN

Esta tarea consiste en la ingeniería, provisión, inspección, montaje, instalación y puesta en servicio del sistema de cables para el retorno de tracción (negativos), desde la barra común de negativos instalada aguas debajo de los seccionadores de negativos en la Subestación Rectificadora hasta los puntos de conexión a los riles de corrida. La barra de negativos deberá ser dimensionada de acuerdo con la ingeniería de detalle, debiéndose ser fabricada de cobre electrolítico al 99% e instalada sobre aisladores de manera tal de encontrarse aislada de tierra.

Desde la barra de negativo de la subestación saldrán al menos 16 cables de sección 1x400mm2, respetando el criterio adoptado para los alimentadores de sección, es decir tomando 4 cables de 1x400mm2 que acometen a dos pilares de vía por sección de alimentación de vía electrificada (secciones S2, S3, S4 y S5).

El montaje y puesta en servicio de estos conductores deberá cumplir los lineamientos establecidos lo descripto en el apartado “Alimentadores de Sección de tercer Riel en 600Vcc”, en los siguientes ítems:

- Consideraciones particulares de montaje
- Pilares de vía tipo “B”.
- Materiales necesarios.
- Conexionado de los cables en la subestación.
- Ensayos para cables alimentadores de sección.

Sobre los pilares de vía negativos, se instalará una barra colectora de cobre electrolítico al 99% estañado que permitirá la conexión de los cables de acometida a los rieles de corrida.
Los embarrados de negativo exterior se lo deberán tapar con una cámara de hormigón, o bien prefabricada o realizada con mampostería in situ a los efectos de brindar protección ante contactos accidentales y antivandálico.

A continuación, se presenta una imagen de un sistema de conexionado a rieles de corrida, con barra de cobre sobre los pilares de vía.

Ejemplo de conexión pilares de negativos.

10.13.3.1 CONEXIONADOS DE LOS RETORNOS DE TRACCIÓN A LOS RIELES

Se deberá realizar el conexionado para el retorno de tracción desde los rieles de la vía a la barra de negativo de los pilares de vía instalada en zona de vías.

Para cada sección eléctrica se instalarán como mínimo 8 cables de 1x185mm2 de cobre con aislación seca en XLPE tipo Sintenax, canalizadas por medio de caños reforzados de PVC y conectados a la barra con terminales de cobre electrolítico estañados, fijados al cable mediante identación.

Los puntos de conexionado deberán ser diseñado en virtud de no afectar las instalaciones de señalamiento.

Para el conexionado en los rieles de corrida, podrá efectuarse utilizando conectores de vía tipo Cembre.

Ejemplo de conexión

10.13.4 MONTAJE DE INTERCONECTORES Y CABLES DE COMANDO PARA PILARES DE CONTROL

La conexión a tercer riel de cada pilar seccional estará confirmada dos (2) cables en paralelo de 1 x 400 mm2 por cada extremo, totalizando 4 cables por pilar seccional. Estos cables se vincularán al tercer riel por medio de los correspondientes pilares de vía, totalizando dos pilares de vía por pilar seccional.

El montaje y puesta en servicio de estos conductores deberá cumplir los lineamientos establecidos lo descripto en el apartado “Alimentadores de Sección de tercer Riel en 600Vcc”, en los siguientes ítems:

- Consideraciones particulares de montaje
- Pilares de vía tipo “B”.
- Interconexión entre los pilares de vía y el tercer riel.
- Agujereado.
- Prensado.
- Materiales necesarios.
- Protecciones de tercer riel.
- Ensayos para cables alimentadores de sección.

Se dispondrá de una alimentación desde los tableros de servicios auxiliares, para la energización de los Pilares seccionales motorizados de 3º riel. Los pilares motorizados deben tener teleseñalizacion y debe ser telecomandados.

El tendido de los cables alimentadores para el motor de accionamiento del seccionamiento, para los calefactores del gabinete o celda del equipo y para el resto de las funciones de control, medición y señalización para los pilares seccionales forman parte de esta provisión. Se estima por cada pilar de Control dos cables de 2x2,5 mm^2 y un cable de 12x4mm^2 para el comando y señalización. Estos cables deberán tenderse desde el tablero de alimentación instalado en la SER hasta los pilares de control instalados en zona de vía.

10.13.5 INTERCONEXION CON RED DE FIBRA OPTICA PARA COMUNICACIÓN

El proyecto contempla la intercepción del cable de Fibra óptica de la línea Urquiza y su el tendido hasta dentro de la SER para su vinculación con el sistema de telemando y protecciones diferenciales del tablero de MT.

El cable de Fibra óptica actual está conformado por 8 pelos monomodo, y su ruta se desarrolla en un ducto junto a cables de señalamiento, de acuerdo con lo descripto en el ítem xxx. Deberá ser interceptado, preferentemente en las cámaras de pase cercanas al terreno de construcción de la SER, y empalmado con el nuevo cable tendido dentro de un tritubo hacia el interior de la SER, mediante un empalme de fusión, considerando que no se permitirá el empalme mecánico. El nuevo cable deberá ser tendido dentro de un tritubo hasta el Rack de Fibra óptica y deberá ser conectado al Patch con sus 8 pelos, dejando en funcionamiento el sistema de telecomando actual.

En el punto donde se desvíe el cable de Fibra óptica actual se deberá instalar una cámara de inspección del tipo prefabricada de 0,60 x 1,20 x 1,10 m.

Cable de Fibra óptica:

Deberá ser apto para instalaciones subterráneas en conductos. Deberá contener protección UV.

Deberá contar con Núcleo óptico con bloqueo antihumedad mediante gel y cintas hinchables.

Deberá contar con armadura de Fibra de Vidrio, la cual deberá ser conformada por hilados de fibra de vidrio aplicados en forma contra helicoidal de Espesor mínimo de 1 mm.

La chaqueta termoplástica será de alta densidad en color negro, uniforme y resistente a la luz solar (protección UV). Será anticorrosiva, libre de halógenos, no propagante de llama, auto extinguible.

El código de colores responderá a la especificación EIA-TIA- 598-A.

Deberá ser suministrada por medio de carretes de madera y cierre con duelas. Contendrá marcación secuencial, con identificación del fabricante y código del cable. También deberá tener Inscripto el nombre ADIF S.A.

Todos los cables en la Obra deberán ser perfectamente trazables, tanto en la provisión, así como luego del montaje.

Su ventana de transmisión de datos será en las longitudes de onda 1.310 y 1.550 nm. Su Atenuación será menor a 0,36 dB/km para la ventana de 1300 nm y menor a 0,23 dB/km para la ventana de 1550 nm.

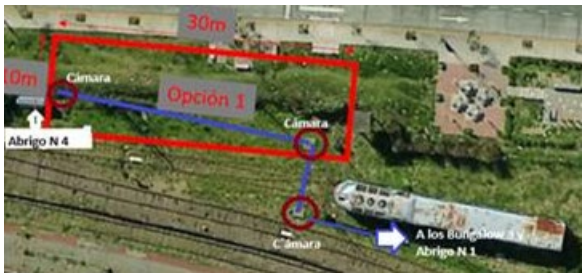
El recubrimiento primario deberá ser de siliconas multicapa, acrilato u otro material de características similares.

El recubrimiento secundario será de tubo de material plástico con alto módulo de Young

(poliamida, poliéster o similar).

10.13.6 INTERFERENCIAS DE SERVICIOS VARIOS EN EL PREDIO DE LA SUBESTACIÓN.

En el sector reservado para la construcción de la subestación se encuentra emplazado un cañero troncal de señalamiento y telecomunicaciones junto con dos cámaras de pase por donde se han instalado los cables de entrada y de salida correspondientes al área de señalamiento, y mediante el cual se vincula el abrigo de señalamiento N° 04.



Se deberá considerar esta instalación, ya sea efectuando su reubicación o su protección en la construcción de la nueva subestación.

10.14 MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECIFICAS

En la zona donde se trabaje junto al tercer riel debe cubrirse el mismo con manta de goma aislante, que será retirada ante el paso del tren para no dañar el patín de este.

En todo momento debe contarse con una persona encargada de dar aviso de paso del tren, comúnmente denominado “pitero”, en los casos donde la circulación se hace por la misma vía en las dos direcciones (Once) debe contarse con el doble de señales y dos “piteros”.

Debe instalarse de acuerdo con el Reglamento Operativo (RO) las señales especiales en los lugares adecuados para la disminución de la velocidad del tren.

Todas las excavaciones realizadas deben señalizarse adecuadamente, con cinta de precaución firmemente instaladas en su perímetro a parantes de difícil remoción.

Cuando las excavaciones se realicen en pasos a nivel, paso de peatones y lugares de tránsito público deben tomarse los recaudos necesarios para evitar accidentes, procediendo a tapar con rejillas adecuadas los tramos que deban permanecer abiertos, evitándose la presencia de obstáculos y/o montículos de tierra en las cercanías que también puedan ser motivo de accidentes. Se colocarán vallas firmes e indicaciones luminosas nocturnas cuando así corresponda.

Toda excavación por realizar en zona de vías deber ser convenientemente apuntalada (situación que se verificará con la inspección). Donde sea necesario se calzarán los durmientes para evitar el aflojamiento o desplazamiento de la vía.

Todo el personal debe contar con los elementos de seguridad adecuados que como mínimo serán:

- Chaleco o bandolera debe contar con cintas reflectantes para rápida visión del operario.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Lentes de protección.
- Zapatos de seguridad eléctricos.
- Uniforme. (camisa y pantalón).
- Guantes.

- Elementos de señalización.
- Bandera de precaución (amarilla con raya negra).
- Señales de precaución.
- Bandera de peligro (roja)
- Silbato para el pitero.
- Elementos en la cuadrilla:
- Manta de protección dieléctrica para cubrir tercer riel, espesor mínimo 2 mm aislamiento 5000 V.
- Elemento de detección de tensión (pértiga o en su defecto lámparas doble circuito en serie).
- Barra de cortocircuito.
- Protector facial.

Lo mencionado forma parte de los mínimos requisitos exigidos, lo cual será complementado con lo indicado por la Gerencia de Calidad, Ambiente, Salud y Seguridad.

Dentro de la nueva subestación deberá quedar provista de los elementos de seguridad y maniobra necesarios para cada nivel de tensión y equipo (pértigas detectoras, atriles aislantes, mantas aislantes, guantes dieléctricos, equipo de resucitación cardiopulmonar RCP).

10.15 DESARMADO, TRASLADO Y TRATAMIENTO DE LAS INSTALACIONES REEMPLAZADAS

Las instalaciones reemplazadas como consecuencia de la reubicación de la Subestación Elcano deberán ser desarmadas y trasladadas a un punto indicado por ADIFSA dentro de un radio de 100 km alrededor de CABA.

Una vez puesta en marcha la nueva subestación y luego de un período de marcha continua de un mes el Contratista procederá al desarmado de las instalaciones existentes en la actual subestación, retiro de instrumental, retiro de celdas de media

tensión, tablero de distribución de corriente continua, rectificadores, transformadores de potencia, tableros seccionales, embarrados y todo accesorio que se pueda recuperar de las instalaciones.

Los equipos y elementos desmontados serán clasificados, acondicionados trasladados al punto indicado por la inspección de obra una vez que sea determinado a través de análisis de laboratorio homologado, que no poseen concentraciones de bifenilos policlorados (PCB´s) superiores a la normativa vigente del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires al momento de ejecución de obra.

En caso de requerirse, el contratista, a su cargo realizarás las inscripciones correspondientes en nombre de ADIF, para poder realizar la descontaminación del aceite en el sitio, debiendo contratar a un operador habilitado para este tipo de residuo.

Una vez descontaminado los equipos y el aceite, el Contratista procederá a su cargo al retiro del aceite de los transformadores para su disposición final del mismo al igual que de los componentes y elementos que se encuentren contaminados.

Los cables canalizados por la vía pública, desde la subestación hasta los límites del predio del Ferrocarril Urquiza, no serán desmontados, los mismos serán cortocircuitados en ambos extremos y tapados con un bloque de hormigón.

10.16 OBRA CIVIL

10.16.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El Oferente deberá acompañar su Oferta con un Lay Out del edificio de la Subestación a construirse en el sitio indicado. Los planos de planta, la disposición del equipamiento electromecánico y las dimensiones de las SERs son orientativos, y

se deberán adaptar al espacio y a la forma del terreno asignado para su construcción, de acuerdo con lo que determine la ingeniería.

En el documento GI-U-SE-AR-PL-001 se presenta el plano de Planta de la SER Elcano.

La Subestación estará constituido por:

- Una Sala General donde se ubicarán las celdas de 13,2 kV, las celdas de corriente continua de tracción, los transformadores de tracción y SUAX, los equipos rectificadores para tracción, el tablero de servicios auxiliares de ca y cc, los cargadores de batería, el Tablero de Comando, Alarmas y la Bornera Frontera para el Telecomando con su Panel de Operaciones, el Rack de fibra óptica, el tableo de iluminación del edificio, el tablero de alimentación a pilares de control, y el tablero de protección y control de temperatura del transformador
- Los transformadores de potencia están previstos su extracción por puertas de 3 hojas ubicadas en el extremo opuesto al acceso de Personal, con un espacio para acceso de vehículos desde la vía pública.
- Una Sala de Auxiliares, en donde se ubicará las baterías; esta Sala deberá contar con una puerta de acceso desde la Sala General, adyacente a esta sala se ubicará el Pañol y hacia el acceso la Sala Administrativa
- Una Sala de Extinción de Incendios en donde contendrá la Batería de tubos de gas inerte las bombonas de descarga de gases extintores y el tablero de comando de este servicio esta Sala deberá contar con un acceso principal desde el exterior y una Salida de Emergencia preferentemente situada en la pared opuesta a la que contenga el acceso principal.
- Un Baño, con espacio para vestuario, un lavatorio, boxes para la ducha, un inodoro, mesada con pileta; se deberá poder acceder a estos espacios directamente desde la Sala General.

- Se debe considerar que la ventilación de todas las salas debe ser natural y permitir que los equipos en ella instalados y en condiciones de funcionamiento nominal no eleven la temperatura del ambiente más allá de las condiciones de diseño.

Todas estas Salas, y también el Baño, deberán contar con ventanas al exterior que permitan la ventilación adecuada y en el caso que sean necesarias según la sala, se colocarán persianas motorizadas automáticas si la señal de central de alarmas de incendio lo requiriera.

Cada una de estas Salas se dimensionará con holgura teniendo en cuenta no sólo el espacio físico requerido por el equipamiento eléctrico y electromecánico que deben alojar sino también las necesidades durante las etapas de montaje y de operación (circulación, apertura de puertas y desplazamiento de equipos y muebles).

Se deberá prever, además, de común acuerdo con el proyectista electromecánico, las áreas para futuras ampliaciones.

Las alturas de los locales y aberturas deberán permitir el paso cómodo de los tableros y equipos.

El Contratista deberá construir los locales de Subestación contando permanentemente en obra durante los horarios de trabajo con un Jefe de Obra profesional (Arquitecto, Ingeniero Civil o Maestro Mayor de Obra), y de acuerdo con las siguientes especificaciones.

El Contratista deberá proyectar y calcular y ejecutar las bases para los equipos electromecánicos cuyas características se indican en estas Especificaciones Técnicas. En consecuencia, la construcción de fijaciones, anclajes, sustentaciones, etc., se ajustarán a las recomendaciones que a tal fin determinen los fabricantes de los equipos.

En el documento GI-U-SE-AR-PL-001 se presenta el plano de Planta de la SER Elcano.

Una vez firmado el Contrato el Contratista deberá elaborar la siguiente documentación:

10.16.2 DOCUMENTACIÓN DE OBRA

10.16.2.1 INGENIERÍA DE PROYECTO

La ingeniería de proyecto comprenderá, como mínimo:

- Plano esquemático del Obrador
- Planilla de superficies.
- Planta de existencias
- Documentos y Planos de Demolición.
- Planta de conjunto de arquitectura
- Plano de planta general de arquitectura
- Plano de vistas de arquitectura
- Plano de cortes de arquitectura
- Planilla de locales
- Planilla de carpinterías
- Planos de Estructura. Fundaciones
- Planos de Estructura Encofrado. Plantas
- Planos de Estructura Encofrado. Cortes
- Planos de Estructura Armaduras.
- Memoria de Cálculo de estructuras
- Planos de agua fría y caliente
- Planos de instalación cloacal
- Planos de instalación pluvial

10.16.2.2 INGENIERÍA DE DETALLE.

La ingeniería de detalle comprenderá, como mínimo:

- Planta de existencias

- Planta de Conjunto e Implantación de arquitectura
- Plano de Plantas generales de Arquitectura
- Planos de Sectores de la Subestación (cantidad 4)
- Planos de vistas de Arquitectura (cantidad 4)
- Planos de cortes de arquitectura (cantidad 3)
- Planilla de locales
- Planilla de carpinterías
- Planos de detalles herrerías
- Plano de detalles de muros
- Planos de detalles constructivos (cantidad 4)
- Detalle de Rampa de acceso peatonal y acceso vehicular
- Detalle de Solados
- Detalle de Canales para movimiento de transformadores en platea
- Detalle de Tapas y Cámaras
- Plano de planta de Solados.
- Plano de planta de Cielorrasos
- Plano de Cerramientos.
- Planos de Estructura. Fundaciones
- Planos de Estructura Encofrado. Plantas
- Planos de Estructura Encofrado. Cortes
- Planos de Estructura Armaduras.
- Memoria de Cálculo de estructuras
- Planos de agua fría y caliente
- Planos de instalación cloacal
- Plano de Detalle de Cámaras de Inspección y Bocas de Acceso
- Planos de Detalles de Colectores
- Plano de Detalle de Cámaras y bocas de Desagüe Pluvial
- Plano de Detalle de Canaletas, babetas y Cenefas
- Plano de Detalle de Bocas de Impulsión y gabinetes de Incendio
- Planos de instalación de desagües pluviales Subestación y predio.
- Memoria de cálculo de la Instalación de Desagües Cloacales
- Memoria de cálculo de la Instalación de Agua Corriente Potable
- Memoria de cálculo de la Instalación de Desagües Pluviales

10.16.2.3 PLANOS CONFORME A OBRA

A la finalización de todos los trabajos de la obra y como requisito indispensable para la Recepción Provisoria de la Obra, el Contratista deberá elaborar y entregar los correspondientes Planos Conforme a Obra, Manual de Mantenimiento y Registro de los Ensayos.

Se deberán entregar la actualización definitiva de todo el listado de los documentos emitidos en la Ingeniería de Detalle de manera de posibilitar la certeza que los documentos sean un fiel reflejo de la obra construida.

Los planos conforme a obra serán claramente rotulados como tales y las carátulas y normas de dibujo y representación serán homogéneas con el resto de los planos de la Ingeniería de Detalle.

Junto a los Planos Conforme a Obra el Contratista deberá entregar en forma complementaria:

Un Manual de Mantenimiento debidamente conformado por Rubro de Obra. Dicho Manual deberá ser acompañado por las fichas técnicas de la totalidad de los materiales y equipamientos utilizados durante la ejecución de las obras.

Un informe con el registro completo de la totalidad de los ensayos aplicados a los materiales, pruebas de funcionamiento de las instalaciones, etc.

Toda la Documentación Conforme a Obra deberá estar firmada por el Representante Técnico y el Matriculado requerido en el caso que supere las incumbencias del Representante Técnico.

Los planos “CONFORME A OBRA” se realizarán en CAD, entregándolos a ADIF en un Pendrive y link de descarga por un año de libre acceso para ADIF todos los editables

en sus programas de desarrollo y una versión en PDF con la firma incrustada en cada hoja de cada plano, UN (1) original en papel y TRES (3) copias.

El resto de la documentación en formato papel o en digital solamente por TAD a pedido de la Inspección por Orden de Servicio.

La presentación de toda esta Documentación deberá realizarse con una anticipación de QUINCE (15) días corridos de la fecha prevista para la Recepción Provisoria de la obra.

10.16.3 MOVIMIENTO DE SUELOS.

Se deberá limpiar el terreno retirando del mismo toda basura, escombros y/o rellenos sueltos que se pudieran encontrar.

Se deberá retirar de la superficie donde se construirán los locales la capa de tierra vegetal (mínimo 10 cm de profundidad).

En el caso de ser imprescindible y con autorización escrita del Inspector de Obra se extraerán los árboles, incluyendo sus raíces, que impidan la construcción.

Todo lo producido por estos trabajos deberá ser retirado del terreno hasta el área más cercana habilitada al efecto por la comuna.

Se deberá cercar por completo el terreno afectado por la obra, con los materiales aprobados por la Comuna y la Inspección de Obra.

Se deberán ejecutar todos los movimientos de suelos (excavaciones y/o rellenos) necesarios para lograr una superficie final del suelo tal que favorezca el escurrimiento de las aguas de lluvia e impida su acumulación, especialmente en las cercanías de los Locales y sus accesos.

En el caso de ser necesario rellenar, se aportará suelo seleccionado homogéneo, sin materias extrañas putrescibles (tosca) compactado como mínimo al 95% del Ensayo Proctor Standard.

Cuando se deban ejecutar las plateas de H°.A°. como cimientos de la nueva Subestación, se deberán excavar las zanjas y pozos necesarios.

Las paredes de los pozos y zanjas deberán ser verticales, dentro de lo que permita la densidad del terreno. El Contratista deberá tomar todos los recaudos necesarios, incluyendo la ejecución de apuntalamientos, para evitar desmoronamientos, especialmente en las cercanías de los terraplenes de vías.

Las dimensiones para pozos y zanjas para cimientos, incluyendo su profundidad, deberán ser aquellas determinadas por los Cálculos Estructurales que deben formar parte del Proyecto Ejecutivo elaborado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

La superficie inferior de estas excavaciones deberá ser compactada manualmente a fin de dejarla firme y nivelada.

Todas las cotas, medidas y niveles relacionados con las vías, los edificios y las instalaciones existentes, deberán ser verificados en obra por el Contratista.

Sobre la superficie excavada y rellenada, se colocará un Film de Polietileno de 200 micrones sobre toda la superficie, debiendo elevarse éste verticalmente en todos los laterales hasta sobrepasar el nivel del terreno natural. En el caso de ser necesarias uniones, debido a que el ancho del rollo del Film no alcanza para cubrir el ancho de la superficie a cubrir, estas uniones se deberán materializar superponiendo 40 cm los dos Films.

Previamente a la colocación del Film se deberá revisar la superficie compactada y eliminar la posible presencia de elementos que pudieran dañarlo.

Sobre las superficies excavadas y compactadas indicadas, se aplicará una capa de Hormigón de Limpieza de espesor no menor a los 7 cm. La resistencia de este Hormigón debe ser igual a la de las bases y/o zapatas que descansarán en ellas.

El espesor del Hormigón de Limpieza no se debe tener en cuenta a los efectos del dimensionamiento estructural.

A partir de la aplicación de este Hormigón de Limpieza deberá transcurrir un mínimo de 24 hs. para poder construir sobre él las zapatas o bases correspondientes.

10.16.4 ESTRUCTURAS

El tipo de fundaciones será estipulado en función de los Estudios de Suelo particularizados y en función del cálculo estructural correspondiente a cada uno de los edificios y tanto las Fundaciones como el Sistema Estructural de columnas y vigas se deberán ejecutar con las formas. dimensiones, cuantías y resistencias indicadas en él indicadas.

En todos los casos el Hormigón armado a utilizar para estas estructuras deberá ser elaborado y del tipo H30, y los procedimientos de hormigonado deberán ajustarse las NORMAS CIRSOC.

Todos los elementos de hormigón armado tendrán como mínimo las siguientes características:

Resistencia del hormigón a los 28 días: >= 300 kg/cm2 Factor de cemento mínimo: 350kg/m3 de hormigón elaborado y compactado. Tipo de acero: serán de calidad ADN-420, los cuales cumplirán la norma IRAM-lAS U500-528 y deberán

incorporarse en obra con el correspondiente certificado de calidad emitido por el fabricante. Asentamiento: no mayor a 15 cm compactado con vibración mecánica.

Recubrimiento mínimo a considerar de las armaduras: en contacto con la tierra u hormigón de limpieza >= 50 mm; en las estructuras de hormigón a la vista >= 25 mm; para las columnas y vigas; >= 20 mm; para las losas y tabiques; >= 15 mm

Deberán ajustarse en proyecto, ejecución y recepción a los Reglamentos CIRSOC y/o INPRES-CIRSOC en su versión 2005 (o última versión posterior a ésta).

Los materiales para hormigones deben responder a las condiciones establecidas en PARTE 2- Capitulo 3 "Materiales" del Reglamento CIRSOC 201 en los siguientes títulos:

3.0. Simbología. 3.1. Cementos. 3.2. Agregados. 3.3. Agua para morteros y hormigones. 3.4. Aditivos para hormigones. 3.5. Adiciones minerales pulverulentas

El hormigón estructural cumplirá con todas las disposiciones contenidas en PARTE 2 _ Capitulo 2 - "Especificaciones por resistencia y durabilidad" del Reglamento CIRSOC 201.

Sobre las zapatas ó plateas de hormigón armado, se deberán ejecutar los Tabiques de H°. A°. H30 establecidos en el Proyecto Ejecutivo elaborado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

Salvo que el Cálculo Estructural que forma parte del Proyecto Ejecutivo aprobado por La Dirección de Obra indique otra cosa, estos Tabiques deberán tener un espesor mínimo de 15 cm.

Sobre el hormigón de limpieza y el terreno compactado se deberán construir las Losas plateas de fundación compactas de H° A° establecidas en el Proyecto Ejecutivo elaborado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra, con las secciones

y armaduras que surgen del Cálculo Estructural que debe formar parte del mismo. Salvo que el mencionado Cálculo Estructural indique otra cosa, estas Losas deberán tener un espesor mínimo de 15 cm.

Sobre la platea de fundación de hormigón armado, se deberán ejecutar las Columnas de H°A° establecidas en el Proyecto Ejecutivo elaborado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra, con las secciones y armaduras que surgen del Cálculo Estructural que debe formar parte del mismo.

Uniendo las columnas entre sí se deberán ejecutar las Vigas de Encadenado de H°A° establecidas en el Proyecto Ejecutivo elaborado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra, con las secciones y armaduras que surgen del Cálculo Estructural que debe formar parte del mismo.

Las Vigas de Encadenado deberán estar perfectamente a plomo con las Vigas de Fundación en el caso de que éstas deban ser construidas.

Por sobre las vigas de encadenado de la Subestación, se deberán construir las Losas con Losetones prefabricados y pretensados. Estos Losetones deberán tener el espesor y las armaduras establecidas en el Proyecto Ejecutivo elaborado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

10.16.5 CUBIERTAS

Sobre el Local se deberá ejecutar una cubierta plana de losetones de hormigón. Deberá figurar el cálculo de sus características en el Cálculo Estructural aprobado por el Inspector de Obra.

Sobre esta losa se ejecutará un contrapiso alivianado con perlas de poliestireno expandido tipo que le brinde una pendiente de 2 al 4 % hacia los puntos de desagüe pluvial

Los muros exteriores del Local deberán sobresalir por encima de esta cubierta como mínimo 20 cm. Tanto la carpeta hidrófuga como la membrana deberán cubrir también el paramento interior y el espesor superior de estos muros de carga. La cubierta contará con los embudos pluviales necesarios y sus correspondientes bajadas verticales a cámaras en planta baja, hasta tu escurrimiento a cordón vereda.

Sobre la Losa construida se deberá aplicar una membrana líquida poliuretánica resistente a los álcalis del cemento. El producto utilizado deberá ser de primera marca y deberá ser homogeneizado y diluido de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

La superficie sobre la que se aplicará esta membrana deberá estar perfectamente limpia y seca.

En todo su perímetro esta Primera Membrana deberá continuar verticalmente por los muros de carga hasta superar el nivel superior del Contrapiso con Pendiente.

Sobre la Primera Membrana se deberá ejecutar un Contrapiso de hormigón H20 alivianado con esferas de poliestireno expandido.

Este Contrapiso deberá presentar pendientes de entre 2 y 4 % hacia los Desagües Pluviales que presente la Cubierta.

El espesor mínimo de este Contrapiso no deberá ser inferior a los 5 cm.

Sobre el mencionado Contrapiso y manteniendo sus pendientes, se deberá ejecutar una Carpeta de Concreto con hidrófugo químico inorgánico incorporado al agua de preparación en una proporción del 10% de su volumen, con un espesor mínimo de 5 cm.

Sobre la Carpeta Hidrófuga deberá colocarse una Segunda Membrana fibrada elastomérica flexible para azoteas transitables.

Esta Segunda Membrana deberá continuar sobre las caras interiores de los muros de carga y cubrir la superficie superior del espesor de éstos. De la misma manera esta Segunda membrana deberá introducirse dentro de las Piletas de Desagüe que conforman los desagües de estas Cubiertas.

10.16.6 MAMPOSTERÍAS

Se deberán levantar los muros y tabiques de Mampostería indicados en los planos licitatorios.

Los indicados como de 16 cm de espesor se levantarán, con ladrillos cerámicos huecos del 12.

Los indicados como de 23 cm de espesor exteriores se levantarán con ladrillos macizos comunes de 50/12/250mm aprox.

En estos muros y tabiques no se admitirán desplomes mayores a los 3 cm en una altura igual o menor a los 3,00 m. Tampoco fuera de escuadra mayores a 3 cm en una longitud igual o menor a los 5,00 m.

Cuando un muro o tabique se encuentra con una columna de H° A°, cada 5 hiladas de altura se deberá amurar en el hormigón un hierro del 8 que en su otro extremo quede dentro de la junta, que en ese sector deberá ser de concreto.

Se incluyen en este ítem de Mampostería la construcción y/o colocación de dinteles metálicos o de H° A° en los vanos ya sea en muros y tabiques nuevos como en existentes a los que se deban amurar nuevas Carpinterías.

En los muros exteriores la hilada inferior al plano inferior del contrapiso interior o de la losa, en caso de no existir contrapiso, así como la hilada superior al N.P.T. interior, deberán colocarse con concreto con aditivo químico hidrófugo inorgánico, revocándose además con un azotado hidrófugo las dos caras de este sector del muro, conformando así un “cajón hidrófugo”.

En todos los paramentos interiores se utilizará un tabique de ladrillos huecos del 12, amurando en ellos puertas de marcos y hoja de abrir de chapa doblada de hierro galvanizado N° 18.

En todos los paramentos exteriores se utilizará ladrillo común macizo revestidos según ítem 6.

En el exterior y hasta los 1.30m de altura estos ladrillos serán a la vista y se deberán aplicar dos manos a pincel de un hidrorrepelente de base acuosa, incoloro y mate, tipo Sikaguard Ladrillos Profesional o de calidad similar a juicio de la I. de O.

Sobre ellas se aplicará posteriormente una mano de pintura antigraffiti marca Sherwin Williams o similar en cuanto a calidad y durabilidad a juicio de la Dirección de Obra.

Se deberán respetar las alturas de las distintas hiladas, así como el espesor de las juntas y el tipo de junta será al ras.

En todo el perímetro de las nuevas Cubiertas Planas de Hormigón se deberán levantar sobre la Losa superior muros de carga de una altura mínima de 20 cm sobre

el N.P.T. de la Cubierta. El paramento exterior de estos muros deberá estar a plomo con el de los muros exteriores del Edificio. Estos muros deberán levantarse con ladrillos comunes.

Cuando los revoques de los paramentos se encuentren con un elemento de hormigón deberá ejecutarse en su unión una buña de un ancho de 25 mm y una profundidad de 20 mm.

En el encuentro entre paramentos revestidos y paramentos revocados también deberá ejecutarse en su unión una buña de un ancho de 25 mm y una profundidad de 20 mm.

Se ejecutarán también buñas de las mismas dimensiones allí donde lo determinen los planos licitatorios que se sitúan por sobre el “zócalo¨ de mampostería vista +1.30m.

10.16.7 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

Todos los paramentos exteriores de los muros exteriores nuevos, así como de los elementos de Hormigón que den al exterior, se deberán revocar con un Azotado Hidrófugo, un Revoque Grueso fratasado y un Fino al fieltro.

En los casos de los Muros de Carga se deberá aplicar este Revoque Exterior Completo en ambos paramentos, así como en la superficie superior de su espesor.

Todos los paramentos interiores de los muros y tabiques nuevos, con excepción de los vestuarios y sanitarios se deberán revocar con un Revoque Grueso fratasado y un Fino al fieltro.

En el caso de paramentos interiores en los que se deba colocar un revestimiento hasta una altura menor a la del cielorraso, la faja superior del mismo deberá ser revocada con un Revoque Grueso fratasado y un Fino al fieltro con un espesor total tal que queden a plomo con la superficie revestida. En la unión de ambas superficies se deberá ejecutar una buña de 2x2 cm.

En los paramentos exteriores de los muros exteriores se deberá aplicar sobre el zócalo de ladrillos comunes vistos, un revestimiento plástico texturado granulado grueso.

En los paramentos exteriores de los muros exteriores nuevos se deberá aplicar sobre el revoque fino un revestimiento plástico texturado granulado fino a partir del zócalo y hasta 4.00 m de altura sobre el N.P.T.

En las cenefas y/o cornisas superiores se deberá aplicar el mismo revestimiento.

Se deberán colocar Revestimientos Cerámicos en los paramentos verticales de los locales sanitarios y vestuarios.

Las cerámicas serán de 30x30 cm color blanco brillante, de primera marca reconocida en el mercado. Se deberán colocar siete hiladas de altura a partir del zócalo. (7 hiladas de 0,30 + 0,10 de zócalo = 2,20 m).

La colocación se deberá efectuar sobre el Revoque grueso peinado con pegamento especial para revestimientos cerámicos (marca Klaukol o similar de igual calidad a criterio de la Inspección de Obra).

Las juntas serán a tope y deberán empastinarse con color blanco. Las juntas verticales deberán continuar las juntas del piso.

Todas las aristas y remates superiores de los revestimientos cerámicos y/o graníticos deberán cubrirse con cantoneras y/o guardas de 1x1 cm de acero inoxidable.

En los paramentos exteriores de todos los muros exteriores nuevos y en el interior de todas las salas con excepción de los vestuarios y sanitarios, se deberán ejecutar Zócalos de Cemento.

Los mismos se ejecutarán con un mortero de cemento (1:3) y tendrán 10 cm de altura y 2 cm de espesor sobresaliendo el plano del revoque terminado, presentando en su canto superior una terminación en un cuarto de caña.

La terminación final deberá poseer una superficie homogénea y perfectamente lisa,

Finalmente se procederá a pintar las superficies con una mano de fijador/sellador y luego tantas manos (mínimo 3) de pintura al látex como sean necesarias para lograr una cobertura y un color homogéneos, conforme a indicaciones del fabricante de la pintura empleada.

Se utilizará látex acrílico para exteriores o para interiores según corresponda.

Se realizarán todos los trabajos previos enunciados en el ítem anterior.

Una vez realizadas las reparaciones correspondientes se aplicará en primer lugar una mano de fijador/sellador y luego tantas manos (mínimo 2) de pintura antihongo especial para cielorrasos como sean necesarias para lograr una cobertura y un color homogéneos, conforme a indicaciones del fabricante de la pintura empleada. En el caso del cielorraso a la vista de losetones de hormigón se aplicarán tantas manos (mínimo 2) manos de latex acrílico.

En el caso de superficies revocadas como ser la sala de baterías y de extinción se deben pintar con esmalte sintético hasta la altura de puertas.

Se aplicará en primer lugar una mano de fijador/sellador y luego tantas manos (mínimo 3) de esmalte sintético como sean necesarias para lograr una cobertura y un color homogéneos, conforme a indicaciones del fabricante de la pintura empleada.

Se pintarán con esmalte sintético aquellos elementos metálicos nuevos de todo el edificio Subestación. Se deberán realizar todos los trabajos de preparación de superficies necesarios para conseguir una terminación perfectamente lisa, homogénea y libre de rugosidades retirando toda rebaba existente descascarada o floja y todo contaminante oleoso o de cualquier naturaleza. Las puertas metálicas deberán pintarse color gris RAL 7036.

Todos los elementos metálicos de las nuevas barandas, cantoneras, cercos, rejas y otros cerramientos deberán pintarse en obra y una vez finalizada la totalidad de su colocación, con una mano de convertidor de óxido y tres manos de esmalte sintético del color determinado por la Dirección de Obra. Se deberán pintar con pintura reflectiva las vías de evacuación y sentido de circulación en solados de la sala principal de la subestación.

Luego de realizar los trabajos de preparación y limpieza descriptos en los ítems anteriores, sobre la superficie a pintar, se deberá aplicar sobre ella un mínimo de dos manos de pintura acrílica reflectiva (que refleje la luz), del tipo de las utilizadas en señalamiento vial.

10.16.8 PISOS, CONTRAPISOS Y CARPETAS

En el Nuevo Edificio de la Subestación Elcano, se deberá ejecutar un Contrapiso de Hormigón de cascotes de un espesor variable sobre la platea de fundación, según esté sobre la zona de equipos y trincheras eléctricas o bien en la zona más cercana a la entrada peatonal de operación. El armado del espesor y la cuantía serán determinados en el Cálculo Estructural teniendo en cuenta las cargas provenientes de los proyectos eléctricos y electromecánicos y permitiendo como mínimo las siguientes sobrecargas:

- En las Salas de los Grupos Rectificadores: 2.500 Kg/m2;
- En la Sala General: 1.500 Kg/m2
- En el resto del Local: 500 Kg/m2

La terminación superior de estos contrapisos deberá ser fratachada.

Sobre este contrapiso de Hº Aº se ejecutará una carpeta hidrófuga con las pendientes necesarias (1%) hacia las puertas de acceso. Esta carpeta deberá unirse con el “cajón hidrófugo”.

El solado contará con una terminación cementicia industrial con un endurecedor no ferroso, con llaneado mecánico (con helicóptero). También se podría colocar un mortero epoxi auto nivelante de marca reconocida. El contrapiso horizontal se interrumpirá cuando se tope con la ubicación de los canales de hormigón armado, para los tendidos eléctricos con los trazados y dimensiones establecidos en el Proyecto Ejecutivo de acuerdo a las necesidades indicadas.

Las secciones deberán ser lo suficientemente generosas para permitir el montaje y cableado. Los cambios de dirección se deberán materializar con ochavas a 45º observando los radios mínimos de curvatura de los cables a instalar. Todos sus paramentos, tanto los verticales como el horizontal, deberán ejecutarse con el

mismo hormigón armado, y se los deberá revocar con un alisado de cemento hidrófugo que brinde continuidad a la carpeta hidrófuga.

En todos los locales húmedos, así como en todos los locales construidos sobre el terreno natural, sobre el Contrapiso o sobre la Losa se deberá ejecutar una Carpeta Hidrófuga.

Ésta estará ejecutada con cemento y arena en una proporción 1:3 medida en volúmenes con hidrófugo químico inorgánico de marca reconocida en el mercado, incorporado al agua de preparación en la proporción que indique el fabricante del mismo. Su espesor mínimo será de 3 cm. En los locales construidos sobre el terreno natural esta Carpeta deberá presentar una continuidad con el cajón hidráulico.

En los locales húmedos deberá presentar una continuidad con el Azotado Hidrófugo. En los locales húmedos esta carpeta deberá presentar una pendiente del 1 % hacia las Piletas de Piso Abiertas.

En las superficies en las cuales se colocará posteriormente un solado cerámico, esta Carpeta cumplirá también la función de Carpeta de Nivelación: presentar una superficie perfectamente plana para la colocación del solado y asegurar que su N.P.T. coincida exactamente con el de los solados circundantes.

En todas las superficies en las cuales posteriormente se deba colocar un solado cerámico y no requiera de una Carpeta Hidrófuga, se deberá ejecutar sobre el Contrapiso o la Losa una Carpeta de Nivelación con cemento y arena en una proporción 1:3 medida en volúmenes.

Esta Carpeta deberá presentar una superficie perfectamente plana para la colocación del solado y asegurar que su N.P.T. coincida exactamente con el de los solados circundantes.

Los solados interiores de todos los locales con excepción de los sanitarios consistirán en una Carpeta de Hormigón Llaneada de un espesor mínimo de 7 cm, sobre el contrapiso o losa correspondiente, formando paños no mayores a 9,00 m2, dentro de lo posible de 3,00x3,00 m.

La Carpeta deberá ejecutarse con hormigón elaborado H20. En su interior se deberá colocar a 3 cm por debajo de su N.P.T. una malla Sima electro-soldada de 15 cm x15 cm y hierros de 6 mm.

En el perímetro de cada paño se deberá ejecutar una junta de contracción que abarque todo el espesor de la Carpeta, la que será sellada con material elastomérico de primera calidad.

Los solados interiores de las Salas recién mencionadas se deberán amurar tramos de vías compuestos por dos rieles ferroviarios, con la trocha y la disposición que indicará el Inspector de Obra, como así también 2 cáncamos, los cuales servirán para el desplazamiento de los Transformadores.

En todas las puertas o vanos en donde se produzca un cambio de solado se deberá colocar una solia de granito gris Mara de 2 cm de espesor con un largo igual al ancho del vano y un ancho igual al espesor de la carpintería o muro. En el caso en que haya una diferencia de nivel entre los dos solados, especialmente en las puertas que den acceso a un local cerrado desde el andén, estas solias deberán colocarse de tal manera de unir ambos niveles (interior y exterior).

Bajo las mesadas a colocarse en el local sanitario, se deberán ejecutar banquinas de hormigón de cascotes con terminación en alisado de cemento. Las banquinas deberán tener la misma longitud que las mesadas, 5 cm menos de ancho que ellas y 10 cm de altura.

10.16.9 CIELORRASOS

En los locales administrativos, circulación central, baterías y extinción, se deberán instalar cielorrasos suspendidos de placas de roca-yeso modelo Ciel de Durlock o de calidad similar a juicio de la I. de O., de 7 mm de espesor, con buñas “Z” en todo el perímetro de cada local. La estructura de estos cielorrasos estará conformada por montantes y soleras de chapa galvanizada de 69 y 34 mm según corresponda, separadas entre sí cada 40 cm. En caso de ser necesario por las dimensiones de la superficie, esta estructura deberá suspenderse mediante alambre galvanizado N°14 o varillas con nivelador fijados a la losa superior mediante Tarugos de expansión de nylon N° 8 y tornillos de acero de 6x40 mm.

El Contratista deberá presentar un Plano de Cielorrasos como parte del Proyecto Ejecutivo, el cual deberá ser aprobado por la I. de O. con anterioridad al inicio de la instalación. Dicho Plano deberá mostrar claramente la mencionada estructura, así como la ubicación de los artefactos de iluminación, bocas de aire acondicionado y cualquier otro elemento que se deba colocar en dicho cielorraso.

Las uniones entre placas deberán tomarse con masilla y cinta de papel microperforada siguiendo las instrucciones del fabricante de estos productos.

La altura de estos Cielorrasos será de 3.30m desdeel NPT del local.

La superficie del cielorraso deberá ser perfectamente plana y horizontal.

En los locales sanitarios, se deberán instalar cielorrasos suspendidos de placas de roca de yeso con las mismas especificaciones enunciadas en el ítem anterior, salvo que en este caso las placas deberán ser especiales para ambientes húmedos, tipo placa verde de Durlock o similar.

10.16.10 CARPINTERIAS

Las ventanas serán de Aluminio natural anodizado Línea Módena con premarcos, con vidrio laminado de seguridad 3+3 mm esmerilado. Incluirán una hoja de mosquitero y malla de metal desplegado romboidal - MD Pesado 270-16-20 - 4,20 kg/m2, sobre bastidor de hierro ángulo 3/4" x 3/16".

La totalidad de la reja irá galvanizada en caliente.

Deberá preverse un sistema de persianas motorizadas para aquellas ventanas que dan a locales con extinción de gases.

La totalidad de la reja irá galvanizada en caliente.

Todos los locales de puertas de abrir simple batiente excepto ducha y retrete, serán con marco de chapa DD Nº 18 y una o dos hojas de doble chapa DD Nº 18 prepintada al horno con alma de lana de roca o yeso. Tres bisagras a munición terminación anodizada por hoja. Picaporte interior y exterior doble balancín metálico anodizado en una hoja y, de tenerla dos pasadores, uno inferior y otro superior, en la segunda hoja. Cerradura de seguridad de embutir de doble paleta. Deberán contar con certificado UL para puerta cortafuego. Todos los herrajes deberán ser metálicos y anodizados.

Todos los locales de puertas de abrir simple batiente como receptáculo ducha y retrete, serán con marco de chapa DD Nº 18 y una o dos hojas de doble chapa DD Nº 18 prepintada al horno con alma de lana de roca o yeso. Tres bisagras a munición terminación anodizada por hoja. Picaporte interior y exterior doble balancín metálico anodizado en una hoja y, de tenerla dos pasadores, uno inferior y otro superior, en la segunda hoja. Cerradura de seguridad de embutir de doble paleta. Deberán contar con certificado UL para puerta cortafuego.

Todos los herrajes deberán ser metálicos y anodizados.

En el ingreso del edificio y en la circulación central de la subestación se colocarán dos puertas de dos hojas de abrir hacia el exterior de la subestación de 1,90x2,30 m de luz de paso. Tendrán Marco de tubo estructural de hierro de ¾" terminación antióxido. Dos hojas de chapa doblada DD N° 18 sobre bastidor de tubo estructural de hierro de ¾" x 3/16". Bisagras a munición reforzadas en hierro laminado. Cierrapuertas hidráulico. Cerradura electromagnética. Barral antipánico en cada puerta del lado interior. Sistema de cierre por electroimán, el cual estará conectado al sistema de alarma nuevo a instalar en la estación, de tal manera que ante un evento el personal de Seguridad de la estación pueda accionar la apertura de las hojas.

El extremo opuesto al ingreso de operarios, donde se desarrolla el ingreso de equipos, se compondrá de puertas de tres hojas de abrir hacia el exterior de la subestación. Marco de tubo estructural de hierro de ¾" terminación antióxido. Dos de sus hojas de chapa doblada DD N° 18 sobre bastidor de tubo estructural de hierro de ¾" x 3/16". Bisagras a munición reforzadas en hierro laminado.

Una de las puertas tendrá cierrapuertas hidráulico. Cerradura electromagnética. Barral antipánico en puerta del lado interior. Sistema de cierre por electroimán, el cual estará conectado al sistema de alarma nuevo a instalar en la estación, de tal manera que ante un evento el personal de Seguridad de la estación pueda accionar la apertura de las hojas.

10.16.11 CERRAMIENTOS METÁLICOS, HERRERIAS

En el acceso de equipos se deberá proveer y colocar un Portón de dos hojas de abrir de alambrado olímpico.

A ambos lados del portón se deberán colocar un poste de sostén de Hormigón Armado premoldeado de 0.15x0.15 de sección y altura total 3.30 m. Estos postes deberán enterrarse 90 cm dentro de un pozo de 40 cm de diámetro el cual debe rellenarse 50 cm de altura con Hormigón H20; deberá reforzarse en el lado opuesto al portón mediante un puntal de Hormigón de 12x8 cm y 2,10 m de largo colocado diagonalmente. Este refuerzo llevará un dado de fundación de hormigón de 0,40m de diámetro por 0,50m de profundidad. Estos postes de sostén recibirán por el lado opuesto al portón al Cerco Perimetral de Alambrado Olímpico (ítem 10.8.3.-) del cual formarán parte.

El portón, salvo indicación en contrario de los planos licitatorios y/o las Especificaciones Técnicas Particulares, tendrá como mínimo 3.50 m de ancho total y 2.00 m de altura, con dos hojas de abrir con tres pomelas de hierro reforzadas cada una. Cada hoja estará compuesta por un bastidor de caño de acero redondo de 5 cm de diámetro o rectangular de 6x4 cm, en ambos casos con un espesor de pared de 1,6 mm, con un refuerzo horizontal del mismo caño en su parte media.

En todo el perímetro interior del bastidor se soldará una planchuela de acero de 32 x 5 mm a la cual se sujetará con soldadura un tejido de alambre con las mismas características que las del Cerco Perimetral.

En la cara superior del bastidor de cada hoja se soldará una planchuela de 25 x 5 mm a la que se soldarán púas de acero de 10 mm de diámetro y 50 mm de largo distanciadas entre sí 10 cm.

Entre ambas hojas se colocará un pasador horizontal de acero de 16 mm de diámetro y 400 mm de largo con portacandado y candado de bronce macizo de 70x70 mm y en la parte inferior de cada hoja un pasador vertical de acero de 16 mm de diámetro

y 200 mm de largo; en correspondencia a cada uno de ellos se deberá amurar en concreto en el piso un caño hueco que reciba a estos pasadores verticales.

La terminación de todas las partes metálicas del portón será mediante la realización de un proceso de galvanizado por inmersión en caliente como acabado superficial, el cual deberá ser del tipo Z-350 con un espesor de recubrimiento mínimo de zinc de 0,05 mm por cara.

En los sitios destinados a las ubicaciones de los transformadores en el interior de la Subestación, se deberán proveer y colocar Portones de Reja de Metal Desplegado.

Para ello se deberán respetar todas las especificaciones y características formales y constructivas mencionadas para los paños metálicos de reja a amurarse sobre los elementos estructurales.

Se deberán contemplar en este caso bisagras y pasadores ejecutados en herrería, cuyos calibres y dimensiones deberán estar de acuerdo con las dimensiones de las hojas y por consiguiente con el cálculo a presentar en el Proyecto Ejecutivo.

La totalidad de los componentes del elemento metálico del presente ítem deberán ser galvanizados en caliente.

Los cercos de alambrado olímpico se ubicarán en sendos límites norte y sur de terreno y las vías ferroviarias y en los perímetros de los dos acceso desde la calle.

Estos Cercos estarán compuestos básicamente por un tejido de alambre de hierro galvanizado BWG N° 10 (3,4 mm) formando una malla romboidal de 51 mm., tensado en obra, de 2.00 m de altura y postes de hormigón pre moldeados separados entre sí 3.50 m como máximo.

El tejido deberá sujetarse en cada extremo mediante una planchuela de acero IRAM F-22-503 de sección rectangular de 4.8mm x 32mm y 2,00 m de altura, sujeta al poste mediante bulones ganchos galvanizados de ø 9.5mm con tuerca con los cuales se tensará el alambrado, y estará asegurado a los postes intermedios con tres hilos de alambre liso galvanizado, resistencia 17 / 15.

A su vez tanto en la parte superior como en la media y en la inferior del alambrado se colocarán alambres galvanizados entretejidos en él y sujetos a los postes extremos mediante torniquetes tensores.

Los postes deberán ser de Hormigón Armado de 0.10 x 0.10 m de sección y altura total 3.30 m. Deberán enterrarse 90 cm dentro de un pozo de 40 cm de diámetro el cual debe rellenarse 50 cm de altura con Hormigón H20. La parte superior de los postes deberá estar inclinada a 45° hacia el exterior del predio cercado. En estas zonas inclinadas se colocarán tres hilos de alambre de púa galvanizado calibre 15 BWG de alta resistencia, perfectamente estirados que se ajustarán con ganchos cincados con tuerca.

Los postes de las esquinas del predio cercado deberán ser de 0.15x0.15 de sección y estar reforzados en dos de sus lados mediante puntales de Hormigón de 12x8 cm y 2,10 m de largo colocados diagonalmente. Estos refuerzos llevarán un dado de fundación de hormigón de 0,40m de diámetro por 0,50m de profundidad.

Cada 21.00 m como máximo se deberá reforzar un poste con dos puntales diagonales como los recién indicados para los postes de las esquinas, incluyendo sus fundaciones. En este caso ambos puntales deberán ir paralelos al alambrado.

A eje de la proyección del alambrado sobre el terreno se deberá excavar una zanja de 10x10 cm, la cual se deberá rellenar con hormigón de cascotes, en la cual se

deberán amurar los cinco centímetros inferiores del alambrado a fin de evitar el robo del alambrado.

Dentro de la sala principal de equipos se colocarán embutidas y ancladas en el hormigón, guias de perfil upn100 en platea de h° cada 50cm con planchuelas de amure 1 1/4" prof 12cm con tapas metálicas e=1,6mm. Estas tapas metálicas desmontables para trinchera pasacables serán de chapa semillada, doble pnl 3/4"x 3/4" x 1/8"como refuerzo central espesor: 3.2mm módulos promedio de 50x80cm. Se apoyarán en marcos longitudinales de pnl 1"x 1"x 1/8" con planchuela de amure cada 50 cm.

10.16.12 INSTALACIÓN SANITARIA

La Subestación es “no atendida” por lo que las instalaciones de oficina y sanitarios se deberían mantener en el mínimo requerido para el personal transitorio, pero teniendo en cuenta que la subestación será empleada, además del personal de mantenimiento del sector, también por el personal de mantenimiento de redes (realizando éstos trabajos en el exterior) y personal de telecomando, razón por la cual será necesario proyectar las instalaciones sanitarias para ser utilizadas por este personal, incluyendo ducha, termotanque y armario guardarropa. Se requiere además agua para el equipo de lavado de ojos.

El Contratista deberá ejecutar la Instalación Sanitaria necesaria para abastecer a un Baño que contenga un lavatorio, una ducha y un inodoro y un Office con una pileta.

La provisión de agua se tomará desde el punto de suministro más cercano existente. El desagüe cloacal deberá finalizar en el sistema de cloacas existente.

Las cañerías de provisión de agua serán del tipo termo fusionable de polipropileno tipo “ACQUA SYSTEM” o similar; las cañerías de desagües serán del sistema o ´ring

de 3,2 mm de espesor tipo “AWADUCT o similar. Las secciones de las cañerías serán aquellas que se determine en el proyecto de instalación sanitaria que debe formar parte del Proyecto Ejecutivo y haya sido aprobado por el inspector de Obra. Todas las cañerías deberán ir amuradas. Una vez instaladas todas las cañerías se las deberá verificar mediante prueba hidráulica de presión que será aprobada por el Inspector de Obra antes de tapar las canaletas.

La instalación de provisión de agua deberá contar en el interior del Baño con una llave de paso general y otra para agua caliente.

La instalación de desagüe deberá contar con una rejilla de piso con sifón. En el exterior del Local, en caso de ser necesario, se deberá instalar una Cámara Séptica y un Pozo Ciego de 1,00 m de diámetro y 10.00 m de profundidad, con cañería de desagote y de ventilación.

Se deberá proveer e instalar un inodoro a pedestal con mochila tipo Ferrum modelo Bari color blanco, un lavatorio tipo Ferrum modelo Olivos color blanco, con grifería tipo FV monocomando para agua fría y caliente, un portarrollos de losa color blanco de amurar, y un espejo de 0,60 x 100 m de altura pegado al revestimiento y para la ducha la flor con el cuadro mezclador.En el office una mesada con pileta simple y grifería monocomando para agua fría y caliente.

En general, otras marcas propuestas se pondrán a consideración del Inspector de Obra.

10.16.13 VENTILACIÓN

La ventilación en la sala de los equipos será del tipo natural, debiendo los equipos entregar con esta ventilación tanto las cargas normales como las sobrecargas. La temperatura ambiente de los recintos donde estarán ubicados los grupos

rectificadores y los transformadores de servicios auxiliares será como máximo de 45°C.

Sin embargo, en las salas se deberán proveer e instalar extractores de aire de potencia comandados por termostatos de acción automática y/o manual, acordes con las características de los locales, de manera que permitan mantener las condiciones ambientales para el personal de operación y mantenimiento de acuerdo a la ley de Higiene y Seguridad.

10.16.14 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La ejecución de las instalaciones eléctricas se ajustará a lo establecido en la normativa de la Asociación Electrotécnica Argentina última edición (AEA 90364 - Parte 7), los requisitos establecidos por la resolución E.N.R.E N° 207/95. La ejecución de dicha instalación deberá ser diseñada y supervisada por un Electricista Matriculado.

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

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

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

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

La distribución de los tableros seccionales, las luminarias, tomacorrientes, etc., se indican en forma orientativa en la documentación gráfica adjunta. La ubicación definitiva será indicada en la Ingeniería Ejecutiva.

Aún así, se describirán algunos puntos particulares a considerar para la ejecución del presente proyecto.

El Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna, indicado como TSACA, alimentará en 3x380V entre otras cargas, al Tablero Seccional de la Sub Estación Rectificadora, indicado como TS_SER, el que alimentará todos los consumos de iluminación, tomacorrientes y extractores de la Sala de Equipos.

El Tablero Seccional de Oficinas será también alimentado desde el TSACA. Éste comandará y protegerá todas las cargas de iluminación y tomacorrientes de la zona de Administración, Vestuarios, Sala de Baterías, Pañol y Sector de Extinción.

En la Sala de Equipos, se deberá instalar al menos un circuito de TUG monofásico de 10A y un circuito de tomacorrientes industriales tipo STECK, considerando un tomacorriente monofásico al lado de un tomacorriente trifásico ambos de 16A. Se deberán considerar 3 grupos de estos tomacorrientes industriales, distribuidos tentativamente según se indica en la documentación gráfica adjunta.

El circuito de iluminación exterior alimentará 2 brazos de alumbrado LED de 60W por cada ingreso al edificio, situados a no menos de 2,50 m de altura con respecto al Nivel de Piso Exterior. Este circuito contará con una célula fotoeléctrica que

comande automáticamente el encendido de esta iluminación, y una llave selectora rotativa para el accionamiento Man.-0-Aut. de las mismas.

Se instalarán extractores en la Sala de Equipos y en la Sala de Baterías para evacuar los gases y/o altas temperaturas que se pudieran originar en cada uno de los recintos. El accionamiento de los mismos se realizará desde llaves selectoras instaladas en el frente de los tableros que los comandarán. El tablero que comandará cada uno de ellos lo definirá el Inspector de Obra. NOTA: En la sala de baterías se deberá considerar extractores anti-explosivos. Las características principales de los mismos es que las aspas debrerán ser de Aluminio o de Polipropileno, ya que la hélice de hierro ante cualquier roce puede generar una chispa y es ahí donde existe la posibilidad de producir la explosión.

Se instalará un Sistema de Alarma de Intrusión cableado fono lumínico compuesto por detectores de movimiento, detectores de apertura de en aberturas y una sirena en el exterior. La sirena deberá quedar protegida con una jaula anti-vandálica construida con perfiles ángulos de 1"1/2 y malla SHULMAN - MD Pesado 270-16-20 - 4,20 kg/m2 o similar. Estas alarmas quedarán activadas durante el período de tiempo en que no se encuentre personal en el interior de la Subestación Rectificadora. El Contratista deberá presentar diversas propuestas ante la Inspección de Obra, las cuales serán debidamente aprobadas para su ejecución.

El sistema deberá permitir monitorear el recinto completo. Se activará/desactivará por medio de un teclado.

Dicho sistema debe poseer todos los accesorios de comunicación para permitir su monitoreo remoto.

En la Sala de Baterías se ejecutará una Instalación Eléctrica APE (A prueba de Explosiones).

Se deberá considerar también la instalación de un Sistema de Puesta a Tierra y un Sistema de Descargas Atmosféricas, los que serán detallados en la sección correspondiente de estas especificaciones.

10.16.14.1 TABLEROS

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

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

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

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

Todos los tableros serán metálicos, serán construidos en gabinetes estancos auto portantes de una sola pieza, cumpliendo con la norma IEC 61439, IEC 62208. Contará con descargador de sobretensiones de 20kA, 30% de reserva equipada, 30% de reserva sin equipar, con contrafrente desmontable calado de fábrica. El color

exterior será Beige RAL 7032. Llevarán luces piloto, tipo ojos de buey, en su frente, como señal de presencia de tensión en cada una de las fases.

Tendrán un interruptor termomagnético de corte general. Cada una de sus salidas, divididas en circuitos de IUG, TUG, TUE, etc., tendrán sus propias protecciones termomagnéticas y diferenciales. La iluminación general (IUG), comandada por un determinado tablero, deberá estar dividida en al menos 2 circuitos independientes con sus correspondientes interruptores diferenciales y termomagnéticas.

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

Poseerán en el dorso de la puerta, un plano que indique la sectorización de los circuitos y un listado con las referencias de las protecciones mencionadas (por ej. A1: Luces Exteriores / A4: Luces Sala de Equipos / B5: Tomacorrientes Sala de Equipos, etc.).

Los tableros se conectarán al cableado de puesta a tierra de la subestación.

10.16.14.2 CANALIZACIONES

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

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

Contarán con las siguientes especificaciones:

Pos.	Característica		Unidad	Solicitado
1	Norma de fabricación y ensayo		-	IEC61386-1; IEC61386-21; IRAM-IAS U 500 2100
2	Tipo		-	Pesados
3	Material		-	Chapa galvanizada
4	Presión de servicio		kg/cm2	6
5	Dimensiones	Diámetro externo	Pulgadas	¾"; 1"; 1 ¼"; 1 ½"; 2"
		Espesor de pared	mm	1,25

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

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

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

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

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

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

Como opción se permitirá el uso de tubos rígidos de PVC semipesado fabricado según IEC 61386-1 y IEC 61386-21, de la sección que sea necesaria en cada caso particular.

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

10.16.14.3 CABLEADOS ELECTRICOS

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

Se deberá alimentar todos los puntos de consumo, realizando su conexión por medio de borneras o conectores a presión que deberán ubicarse dentro de cajas de

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

Se emplearán cables de cobre electrolítico que responderán a lo indicado por normas IRAM 62.266 / 62.267, con aislaciones de PVC de 1000V / 700V y serán del tipo antillama y libres de halógenos. La sección mínima a utilizar será de 2,5 mm^2 para instalaciones de iluminación y fuerza motriz.

Se deberá verificar que la caída máxima de tensión admisible, entre el TSACA y un punto de consumo será del 3% para iluminación y del 5% para fuerza motriz.

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

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

Se deberán instalar al menos dos circuitos monofásicos independientes para la iluminación de la sala de equipos, protegidos cada uno por sus correspondientes llaves térmica y diferencial. Las luminarias se deberán conectar a circuitos alternados, de forma tal que la activación de una protección por falla en una luminaria no deje grandes sectores sin iluminación. Se podrán conectar como máximo 12 luminarias por circuito monofásico.

10.16.14.4 ILUMINACIÓN

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

- Oficinas: 300 Lux general (zonas de trabajo visual 500 Lux) (NPT +0,80m)
- Baños: 200 Lux (NPT +0,80m)
- Locales de Transformadores y Rectificadores: 200 lux (NPT)
- Locales de Tableros y Celdas: 200 Lux (NPT +0,80m)
- Depósitos: 100 Lux (NPT)
- Áreas generales: 100 Lux (NPT)
- Acceso exterior: 100 Lux (nivel de piso)
- Iluminación de Emergencia en Accesos: 5Lux (nivel de piso)
- Estacionamiento / Parquizaciones: 20 Lux Emin/Emed >= 0,20

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

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

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

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

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

Se deberán proveer repuestos de todos los modelos de luminarias del proyecto. Deben ser 15% del total a instalar.

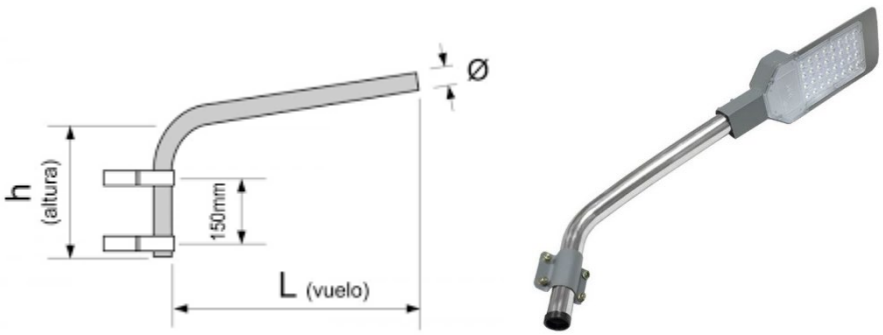
- Brazo de alumbrado

Las luminarias contarán con las siguientes especificaciones:

Característica	Unidad	Solicitado
1. Vida útil de la luminaria y bloques ópticos	**2.** hs	**3.** ≥ 50.000 (incluida óptica y fuente luminosa con el mantenimiento del 70% del flujo inicial)
Sistema de refrigeración de la fuente de luz	-	Disipadores integrados al cuerpo
Material del cuerpo de la luminaria		Aluminio inyectado o extruido
Grado de protección grupo óptico IP	-	≥ IP65
Grado de protección IK	-	≥ 8
Índice de reproducción cromático	-	≥ 80
Eficiencia de la luminaria	lm/W	≥ 120
Angulo de apertura	°	Según corresponda
Temperatura de color del LED	°K	4000 ≤ LED ≤ 5700
Tensión de driver	V	110≤ Vca ≤ 300
Factor de potencia	-	≥ 0.95
Frecuencia	Hz	50/ 60
Garantía del producto	-	≥ 3 años
Temperatura de funcionamiento	°C	-30 a 50
Tecnología fotométrica de la placa LED	-	Multicapa
Tipo de LED	-	Encapsulado

Característica	Unidad	Solicitado
LED individual mínimo	W	3,3
Dimensiones/ peso	-	Acordes a las características constructivas
Tornillería	-	Acero inoxidable
Normativa	-	IRAM AADL J 2020-4, IRAM AADL J 2021 e IRAM AADL J 2028

Imagen de referencia:



- Luminaria Doble Tubo Led 2x20W - IP65 - IK10

Fabricadas en cuerpo de inyección de policarbonato autoextinguible V2, con burlete de poliuretano, reflector de chapa galvanizada y prepintada con poliéster blanco, y difusor de policarbonato inyectado, estabilizado para rayos UV, prismático internamente y con superficie exterior lisa.

Imagen de referencia:

- Luminaria Panel Led Cuadrado 44 W – 600x600 mm

Fabricadas en cuerpo de acero y difusor de policarbonato opal. Pudiendo ser de empotrar o instalarse con un armazón metálico accesorio para aplicarlo directamente en el cielorraso.

Imagen de referencia:

Las luminarias contarán con las siguientes especificaciones:

Característica	**Unidad**	**Solicitado**
4. Vida útil de la luminaria y bloques ópticos	**5.** hs	**6.** ≥ 30.000 (incluida óptica y fuente luminosa con el mantenimiento del 70% del flujo inicial)
Material del cuerpo de la luminaria		Chapa de acero doble decapado

Característica	Unidad	Solicitado
Grado de protección grupo óptico IP	-	20
Índice de reproducción cromático	-	≥ 80
Eficiencia de la luminaria	lm/W	≥ 100
Angulo de apertura	°	≥ 100
Temperatura de color del LED	°K	4000 ≤ LED ≤ 5700
Tensión de driver	V	120≤ Vca ≤ 277
Factor de potencia	-	≥ 0.9
Frecuencia	Hz	50/ 60
Garantía del producto	-	≥ 3 años
Tecnología fotométrica de la placa LED	-	Multicapa
Tipo de LED	-	Encapsulado
Dimensiones	mm	600x600

- Luminaria Panel Led Redondo 18 W

Fabricadas con difusor de policarbonato opal. Pudiendo ser empotrables o de aplicar según corresponda.

Imagen de referencia:

- Luminaria de Salida de Emergencia

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

Se aceptarán los siguientes tipos de carteles:

- Equipo Autónomo x 3 hs.

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

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

- **Interruptores y Tomacorrientes**

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

Se deberán instalar tomacorrientes siguiendo la reglamentación de la AEA, considerando como mínimo los indicados en la documentación gráfica. Los mismos responderán a la norma IRAM 2073.

Adicionalmente se instalarán tomacorrientes industriales en la sala de equipos, en las ubicaciones tentativas indicadas en la documentación gráfica adjunta, considerando para cada una de ellas un tomacorriente monofásico de 16A y un tomacorriente trifásico de 16A.

Los tomacorrientes industriales cumplirán con las siguientes especificaciones técnicas mínimas:

Construcción en conformidad con la Norma		IEC 60309 - 1/2/4
Número de polos		2P+T
		3P+T
		3P+N+T
Corriente nominal		16A
		32A
Tensión nominal		Hasta 690V
Frecuencia nominal (CA)		Hasta 500Hz
Grado de protección		IP44
Temperatura de trabajo		Continuo: -25°C a 120°C
		30 minutos: Hasta 200°C
Resistencia al fuego		650°C Para partes aislantes no responsables por mantener en posición las partes conductoras de corriente conforme IEC 60309
		850°C Para partes aislantes responsables por mantener en posición las partes conductoras de corriente conforme IEC 60309
Composición	Carcasa y Tapa	Poliamida 66 auto extinguible
	Sellado	Goma Natural NR
	Contactos	Aleación de Cobre
	Tornillos	Acero SAE 1018
Terminales de conexión de los bornes		Tornillos prisionero
Entrada de los cables	Toma de Sobreponer	Tapa o Prensa Cables
	Enchufe y Acople	Terminal de PVC o Hexagona

Imagen de referencia:

10.16.15 CERTIFICACIÓN OBRA CIVIL

Se realizará la medición conforme al avance de la obra respecto a las cantidades presentadas en la Ingeniería de Proyecto aprobada que presente el Contratista.

A tal efecto en la etapa de Ingeniería el contratista deberá presentar el itemizado de obra con las cantidades a ejecutar de cada item, acorde a la ingeniería desarrollada.

10.17 ENSAYOS DE PUESTA EN MARCHA

Para la subestación, previo a su Recepción Provisoria, deberán cumplimentarse los siguientes ensayos y pruebas.

10.17.1 ENSAYOS

Se procederá a efectuar los ensayos al equipamiento eléctrico y las instalaciones descriptos en estas Especificaciones Técnicas.

10.17.2 MARCHA EN VACÍO

Aprobado el punto anterior, la subestación será puesta bajo tensión durante un lapso de veinticuatro (24) horas, sin interrupciones.

De producirse inconvenientes durante dicho lapso por falla de equipamiento o por los trabajos efectuados por el Contratista, se suspenderá el ensayo, debiendo en tal caso intervenir el sector con inconvenientes.

Una vez solucionada la falla, la subestación será puesta nuevamente bajo tensión durante un lapso de veinticuatro (24) horas, sin interrupción.

Este procedimiento se repetirá hasta tres (3) fallas más; posteriormente el Comitente tendrá el derecho de rechazar la provisión del equipo intervenido.

La responsabilidad del Contratista durante la marcha de ensayo sólo abarca a los elementos o trabajos de su suministro.

10.17.3 PUESTA EN SERVICIO NORMAL

Aprobada la marcha en vacío, la subestación será puesta en servicio normal en carga durante diez (10) días, sin interrupción, bajo operación del Operador de los servicios por intermedio del Jefe de Obras del Contratista.

De producirse inconvenientes durante dicho lapso por fallas de equipamiento o trabajos efectuados por el Contratista, se suspenderá la puesta en servicio normal, debiendo el Contratista intervenir en el sector con falla.

Una vez solucionado el inconveniente, el sector intervenido será puesto en servicio normal, comenzando toda la subestación un nuevo período de prueba de diez (10) días sin interrupción.

Este procedimiento se repetirá hasta tres (3) fallas más, posteriormente el Contratante tendrá el derecho a rechazar la provisión del equipo intervenido.

10.17.4 MEDICIÓN DE CAMPO ELECTROMAGNETICO

Durante el ensayo de puesta en servicio normal, se procederá a efectuar mediciones de campos electromagnéticos. Para esto se realizarán las siguientes mediciones:

a) Mediciones de emisiones de instalaciones ferroviarias que perturban a las Comunicaciones Radioeléctricas:

Realizando mediciones de Radio interferencia previstas por la Res. 77/98 de la Secretaría de Energía y que requiere el ENRE para los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista.

Estas mediciones se deben realizar en frecuencias de la banda de+ 0,15 a 30 MHz por lo que corresponden a la banda baja de las tres indicadas en la norma EN 50121.

Se deberá utilizar un medidor de RI con antena normalizado y calibrado en Laboratorio.

b) Mediciones de emisiones de perturbaciones de instalaciones ferroviarias que afectan a las personas.

Realizando mediciones de Campos Eléctrico y Magnético de frecuencia industrial previstas por la Res. 77/98 de la Secretaria de Energía y que requiere el ENRE para los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista.

Estas mediciones se deberán realizar en frecuencias de la banda 5 Hz a 32 kHz por lo que corresponde a la banda superior de las 2 indicadas en la norma EN 50500.

Se deberá utilizar un medidor de CEM isotrópico normalizado y calibrado en Laboratorio.

Las mediciones se realizarán en áreas de acceso público correspondientes al tránsito de personas según i) áreas en el perímetro exterior de la SER ii) en áreas operativas propias ferroviarias de circulación de personal en vía descendente. Los

puntos específicos de medición se decidirán en el lugar entre ADIF y el contratista, hasta un máximo de diez (10) puntos.

10.18 CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE OPERADORA FERROVIARIA

Una vez finalizado el montaje del equipamiento y concluida la puesta en servicio, el personal especialista del proveedor deberá brindar una capacitación técnica al personal de supervisión designado por la operadora en base a los manuales de operación y mantenimiento provistos. Dicha capacitación deberá contemplar tanto los aspectos teóricos como prácticos necesarios para garantizar la correcta operación, uso seguro y mantenimiento preventivo y correctivo de la totalidad del equipamiento suministrado. Asimismo, la capacitación deberá asegurar que el personal capacitado cuente con los conocimientos suficientes para la adecuada gestión y resolución de eventuales contingencias operativas.

10.19 PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

10.19.1 TRANSFORMADOR DE GRUPO

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido

1	Clase de aislación del transformador		Tipo seco, encapsulado en resina epóxica al vacío	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Potencia de corto circuito de la red		350 MVA	
5	Nº de fases del sistema		3	
6	Grado de Protección		IP00	
7	Uso		Interior	
8	Norma		IEC 60076/IEC 726/IEC 146-1-1-Clase VI	
9	Servicio		Continuo	
10	Potencia nominal	kVA	2200	
11	Impedancia de cortocircuito total		6 a 7%	
12	Tensión nominal del primario	kV	13,2	
13	Clase de aislamiento	kV	24	
14	Ajustes de regulación	%	13,2 +/- 2,50%. +/- 5%, +/- 7%/ 0,486	
15	Tensión nominal del secundario	V	486	
16	Sobrecarga admisible 2 hs (In)	%	150	
17	Sobrecarga Admisible 1 minuto (In)	%	300	
18	Refrigeración		AN	
19	Frecuencia nominal	Hz	50	
20	Grupo de conexión		Dy11	
21	Pérdidas en vacío	W	<4300	
22	Pérdidas en carga	W	<16000 (1)	
23	Nivel de ruido a 0,30 m	dB	66	
24	Clase de aislación primario/secundario		F/F	
25	Material de los arrollamientos		Aluminio	
26	Clase climática		C1	
27	Clase ambiental		E1	
28	Clase de comportamiento frente al fuego		F1	
29	Altura sobre el nivel del mar	m	Menor a 1000	
30	Rendimiento s/estado de carga 25% de carga 50% de carga 75% de carga 100 % de carga	 % % % %	Cos fi 1 0,95 0,8 (*) (*) (*) (*) (*) (*) (*) (*) (*) (*) (*) (*)	
31	Central térmica programable	Nº	1	
32	Sobreelevación de temperatura	K	95	
33	Termo resistencias	Nº	6	
34	Nivel de Ruido	dB	(*)	

35	Regulación	kV	20 ±2,5%, ±5%, ±7,5/0,645	
36	Niveles de aislación mínimos: Primario corta duración 50 Hz Primario onda de impulso (1,2/50 µs) Secundario corta duración 50 Hz	 kV(rms) kV (pico) kV (rms)	 50 125 3	
37	Temperatura ambiente máxima	ºC	+45	
38	Peso aproximado	kg	(*)	
39	Dimensiones principales a) Alto b) Ancho c) Largo	 mm mm mm	 (*) (*) (*)	
40	Chapa característica	-	SI	
41	Elemento de Izaje	-	Si	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente.
(1) Cortocircuito a 75ºC.

10.19.2 TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Clase de aislación del transformador		Tipo seco, encapsulado en resina epóxica al vacío	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Potencia de corto circuito de la red		350 MVA	
5	Nº de fases del sistema		3	
6	Grado de Protección		IP00	
7	Uso		Interior	
8	Norma		IEC 60076/ IEC 726	
9	Servicio		Continuo	
10	Potencia nominal	kVA	50	
11	Impedancia de cortocircuito total		4 a 6%	
12	Tensión nominal del primario	kV	13,2	
13	Clase de aislamiento	kV	24	
14	Ajustes	%	13,2 +/- 2,50%. +/- 5%, +/- 7%	
15	Tensión nominal del secundario	V	400/231	
16	Refrigeración		AN	
17	Frecuencia nominal	Hz	50	
18	Grupo de conexión		Dyn11	
19	Pérdidas en vacío	W	<700	
20	Pérdidas en carga	W	<3000 (1)	
21	Nivel de ruido a 0,30 m	dB	66	
22	Clase de aislación primario/secundario		F/F	
23	Material de los arrollamientos		Aluminio	
24	Clase climática		C1	
25	Clase ambiental		E1	
26	Clase de comportamiento frente al fuego		F1	
27	Altura sobre el nivel del mar	m	Menor a 1000	
28	Rendimiento s/estado de carga		Cos fi	
			1 0,95 0,8	
	25% de carga	%	(*) (*) (*)	
	50% de carga	%	(*) (*) (*)	
	75% de carga	%	(*) (*) (*)	
	100 % de carga	%	(*) (*) (*)	
29	Central térmica programable	Nº	1	

30	Termo resistencias	Nº	3	
31	Nivel de Ruido	dB	(*)	
32	Regulación		20 ±2,5%, ±5%, ±7,5/0,400	
33	Niveles de aislación mínimos:			
34	Primario Corta duración 50 Hz	kV (rms)	50	
35	Primario onda de impulso (1,2/50 µs)	kV (pico)	125	
36	Secundario Corta duración 50 Hz	kV (rms)	3	
37	Temperatura ambiente máxima	ºC	+45	
38	Peso aproximado	kg	(*)	
39	Dimensiones principales a) Alto b) Ancho c) Largo	 mm mm mm	 (*) (*) (*)	
40	Chapa característica			
41	Elemento de Izaje			

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

(1) Cortocircuito a 75ºC

10.19.3 RECTIFICADOR DE TRACCIÓN

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo		manual	
5	Grado de Protección		IP30	
6	Uso		Interior	
7	Norma		IEC 146-1-1-Clase VI	
8	Servicio		Continuo	
9	Potencia nominal de salida	kW	2000	
10	Corriente nominal	A	3333	
11	Tensión en vacío Salida Máxima	Vcc	640	
12	Tensión con 100% de carga	Vcc	600	
13	Sobrecarga admisible 2 hs.(In)	%	150	
14	Sobrecarga Admisible 1 minuto (In)	%	300	
15	Refrigeración		AN	
16	Cantidad de diodos por rama		2	
17	Grupo conexión Transf. alimentación		Dy11	
18	Tipo de conexión		Nº 9 IEC 146-1-1	
19	Temperatura máxima de los diodos	ºC	150	
20	Tolerancia al cortocircuito	ms	400	
21	Máxima tensión de pico inverso de los diodos	Vcc	2200	
22	Rendimiento			
	50% de carga	%	>97	
	100 % de carga	%	>97	
	150% de carga	%	>97	
23	Protección cortocircuito		Si	
24	Protección sobrecarga		Si	
25	Protección sobre temperatura		Si	
26	Protección sobretensión		Si	
27	Fusible diodo quemado		Si	
28	Alarma falta de tensión comando		Si	
29	Alarma sobre temperatura		Si	
30	Alarma falla a tierra		Si	
31	Salidas auxiliares protecciones		NAx6	
32	Salidas auxiliares alarmas		NAx6	
33	Salida auxiliar medición de corriente		4-20 mA/F1	

34	Salida auxiliar medición tensión		4-20 mA/F1	
35	Temperatura ambiente de trabajo	ºC	-5/+45	
36	Humedad relativa	%	85,00	
37	Peso aproximado	kg	(*)	
38	Protección contra Corriente inversa		SI	
39	Dimensiones principales a) Alto b) Ancho c) Largo	 mm mm mm	 (*) (*) (*)	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

10.19.4 CELDAS DE CORRIENTE CONTINUA

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo		Interior	
5	Grado de Protección		IP40	
6	Norma		IRAM 2181/IEC 61992/ EN 50123	
7	Tensión Nominal	Vcc	750	
8	Tensión máxima en servicio	Vcc	1000	
9	Tensión aislamiento nominal	Vcc	2000	
10	Corriente mínima de barras	A	>10000	
11	Corriente mínima de alimentador	A	4000	
12	Capacidad de Sobrecarga		Clase VI	
13	Tensión circuito de comando	Vcc	110 +10%/-15 %	
14	Material de barras		Cobre	
15	Material de aisladores		Epoxi/*poliéster	
16	Temperatura ambiente de trabajo	ºC	-5/+45	
17	Peso aproximado	kg	(*)	
18	Dimensiones principales a) Alto b) Ancho c) Largo	 mm mm mm	 (*) (*) (*)	
19	A prueba de arco interno cuatro lados		SI	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

10.19.5 INTERRUPTOR DE CORRIENTE CONTINUA PARA SECCIÓN, POSITIVO GRUPO Y ACOPLE DE BARRAS

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo		Disyuntor extra rápido con ventilación natural, extraíble, bidireccional	
5	Ejecución		Estacionaria	
6	Grado de Protección		IP41	
7	Uso		Interior	
8	Normas		IEC 77/157-1/947/ EN 50123	
9	Medio de interrupción		Aire	
10	Cantidad de polos		1	
11	Ejecución		Extraíble	
12	Tensión nominal (Un)	Vcc	750	
13	Tensión máxima de operación	Vcc	1000	
14	Máxima sobretensión de arco en el corte (circuito resistivo)	V	(*)	
15	Máxima sobretensión de arco en el corte (circuito inductivo)	V	(*)	
16	Intensidad nominal mínima (In)	A	4000	
17	Poder de corte (Icc/constante de tiempo)	kA/ms	100/70	
18	Tiempo de reacción mecánico c/desconexión indirecta	ms	(*)	
19	Tiempo de reacción mecánico c/desconexión directa	ms	(*)	
20	Máximo tiempo mecánico de apertura	ms	(*)	
21	Margen de regulación de corriente	A	2000-8000	
22	Tensión de comando	Vcc	110 +10%/-15%	
23	Número de operaciones totales garantizadas a Un y 1,5 In sin recambio de contactos	Nº	(*)	
24	Máxima cantidad de maniobras en una hora	Nº	(*)	
25	Número de contactos auxiliares		(*)	
26	Principio de funcionamiento de los sistemas de apertura por sobrecorriente		(*)	
27	Temperatura ambiente de trabajo	ºC	-5/+45	
28	Humedad relativa	%	85	
29	Peso total aproximado	kg	(*)	

30	Dimensiones principales a) Alto b) Ancho c) Largo	 mm mm mm	 (*) (*) (*)	
31	Catálogos e información técnica		Adjuntar	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

10.19.6 SECCIONADOR DE CORRIENTE CONTINUA PARA PILAR DE CONTROL

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo servicio		Continuo	
5	Ejecución		Fija	
6	Grado de Protección		(*)	
7	Uso		Interior	
8	Normas		IEC 947/129/VDE 660/ EN 50123	
9	Cantidad de polos		1	
10	Tensión nominal del equipo (Un)	Vcc	750	
11	Tensión máxima de servicio	Vcc	1000	
12	Corriente nominal	Acc	4000	
13	Rigidez dieléctrica a 50 Hz (1 minuto), polo a polo	kVef	11,0	
14	Rigidez dieléctrica a 50 Hz (1 minuto), entre polo y tierra	kVef	9,2	
15	Rigidez dieléctrica con onda de impulso 1,2/50 µs, polo a polo	kV	24	
16	Rigidez dieléctrica con onda de impulso 1,2/50 µs, entre polo y tierra	kV	20	
17	Corriente resistida de cortocircuito/tiempo	kA/ms	(*)	
18	Corriente resistida de corta duración	kA/s	>100/*	
19	Corriente resistida de pico	kA	>120	
20	Disposición de polos		Paralelo	
21	Montaje - Posición		Vertical	
22	Tipo de accionamiento		Motorizado	
23	Potencia del motor	W	(*)	
24	Enclavamiento de seguridad		Eléctrico/Mecánico	
25	Resistencia mecánica de aisladores			

	a) Flexión b) Torsión	kgm kgm	(*) (*)	
26	Tensión de comando	Vcc	110 +10%/-15%	
27	Máxima cantidad de maniobras (vida útil)	Nº	(*)	
28	Máxima cantidad de maniobras en una hora	Nº	(*)	
29	Temperatura ambiente de trabajo	ºC	-5/+45	
30	Humedad relativa	%	85	
31	Peso aproximado	kg	(*)	
32	Dimensiones principales a) Alto b) Ancho c) Largo	 mm mm mm	 (*) (*) (*)	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

10.19.7 SECCIONADOR DE CORRIENTE CONTINUA PARA CELDAS DE NEGATIVO

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo servicio		Continuo	
5	Ejecución		Fija	
6	Grado de Protección		(*)	
7	Uso		Interior	
8	Normas		IEC 947/129/VDE 660/ EN 50123	
9	Cantidad de polos		1	
10	Tensión nominal del equipo (Un)	Vcc	750	
11	Tensión máxima de servicio	Vcc	1000	
12	Corriente nominal	Acc	4000	
13	Rigidez dieléctrica a 50 Hz (1 minuto), polo a polo	kVef	11,0	
14	Rigidez dieléctrica a 50 Hz (1 minuto), entre polo y tierra	kVef	9,2	
15	Rigidez dieléctrica con onda de impulso 1,2/50 µseg, polo a polo	kV	24	
16	Rigidez dieléctrica con onda de impulso 1,2/50 µseg, entre polo y tierra	kV	20	
17	Corriente resistida de cortocircuito/tiempo	kA/ms	(*)	
18	Corriente resistida de corta duración	kA/s	>100/*	
19	Corriente resistida de pico	kA	>120	
20	Disposición de polos		Paralelo	

21	Montaje - Posición		Vertical	
22	Tipo de accionamiento		Manual	
23	Potencia del motor	W	(*)	
24	Enclavamiento de seguridad		Eléctrico/Mecánico	
25	Resistencia mecánica de aisladores a) Flexión b) Torsión	 kgm kgm	 (*) (*)	
26	Tensión de comando	Vcc	110 +10%/-15%	
27	Máxima cantidad de maniobras (vida útil)	Nº	(*)	
28	Máxima cantidad de maniobras en una hora	Nº	(*)	
29	Temperatura ambiente de trabajo	ºC	-5/+45	
30	Humedad relativa	%	85	
31	Peso aproximado	kg	(*)	
32	Dimensiones principales a) Alto b) Ancho c) Largo	 mm mm mm	 (*) (*) (*)	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

10.19.8 CELDAS DE 13,2 KV

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo		Aislado en SF6 o aire	
5	Instalación		Interior	
6	Grado de protección para la envolvente		(*)	
7	Normas		IEC/EN 62271-1, 62271-200, VDE 0671-1, 0671-200	
8	Tensión nominal de la red	kV	13,2	
9	Tensión asignada	kV	17,5	
10	Tensión de prueba a 50 Hz/1 min	kV	50	
11	Tensión de prueba impulso (1,2/50 µs)	kV	125	
12	Frecuencia nominal	Hz	50	
13	Corriente nominal de barras colectoras	A	630	
14	Resistencia al arco interno		En los cuatro lados	

15	Intensidad térmica asignada interruptores, seccionadores	A	(*)	
16	Intensidad corta duración (1 s)	kA	20	
17	Tensión circuito de comando	Vcc	110/+10%/-15%	
18	Material de barras		Cobre	
19	Material de aisladores		Epoxi/*poliéster	
20	Temperatura ambiente	ºC	-5/+45	
21	Humedad	%	85	
22	Peso aproximado de celda con interruptor	kg	(*)	
23	Dimensiones principales de la celda a) Ancho b) Profundidad c)Altura	 mm mm mm	 Aproximado 500 Aproximado 850 Aproximado 2000	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

10.19.9 INTERRUPTOR DE VACÍO CON SECCIONADOR DE TRES POSICIONES – 13.2 KV

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Ejecución		Estacionaria	
5	Grado de protección para la cuba en SF6		IP65	
6	Uso		Interior	
7	Normas		IEC 62271-100/ 62271-102, VDE 671-100/671-102	
8	Frecuencia nominal	Hz	50	
9	Medio de interrupción		Vacío	
10	Cantidad de polos		3	
11	Ejecución		(*)	
12	Tensión nominal (Un) de la red	kV	13,2	
13	Tensión asignada	kV	17,5	
14	Intensidad nominal (In)	A	630	
15	Poder interrupción en cortocircuito	kA	20	
16	Corriente de cresta de la corriente admisible asignada	kA	50	
17	Corriente asignada de cierre en cortocircuito	kA	50	
18	Nivel de Aislación			
	Tensión a impulso (1,2/50 µs)	kV	125	
	Tensión a frecuencia industrial (1 min.)	kV	50	
19	Tiempo de apertura	ms	(*)	
20	Tiempo total de interrupción	ms	(*)	
21	Modo de accionamiento		Eléctrico/manual	
22	Tensión de comando	Vcc	110 +10%/-15%	
23	Ciclos de maniobra de interruptor de vacío			
	Máxima cantidad de maniobras (vida útil) a In	Nº	10.000	
	Máxima cantidad de maniobras en vacío	Nº	(*)	
	Máxima cantidad de operaciones en cortocircuito	Nº	50	
25	Ciclos de maniobra de seccionador			
	Número de ciclos de maniobra mecánicos para seccionador	Nº	(*)	
	Número de ciclos de maniobra mecánicos para seccionador de puesta a tierra	Nº	(*)	
26	Temperatura ambiente de trabajo	ºC	-5/+45	
27	Humedad relativa ambiente	%	85	
28	Peso aproximado	kg	(*)	
29	Dimensiones principales			

	a) Ancho	mm	(*)	
	b) Largo	mm	(*)	
	c) Altura	mm	(*)	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

10.19.10 SECCIONADOR BAJO CARGA CON FUSIBLES HH – 13,2 KV

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Ejecución		Estacionaria	
5	Grado de protección para la cuba en SF6		IP65	
6	Uso		Interior	
7	Normas		IEC 62271-105/ 60282-1, VDE 671-105/670-4	
8	Frecuencia nominal	Hz	50	
9	Medio de interrupción seccionador bajo carga-In		SF6 o aire	
10	Cantidad de polos		3	
11	Ejecución		(*)	
12	Tensión nominal (Un) de la red	kV	13,2	
13	Tensión asignada	kV	17,5	
14	Intensidad nominal (In)	A	630	
15	Poder interrupción en cortocircuito (fusible)	kA	(*)	
16	Corriente de cresta de interrup. del fusible HH	kA	(*)	
17	Corriente de cierre en cortocircuito seccionador	kA	(*)	
18	Nivel de Aislación			
	Tensión a impulso (1,2/50 µs)	kV	125	
	Tensión a frecuencia industrial (1 min.)	kV	50	
19	Modo de accionamiento		Eléctrico/manual	
20	Tensión de comando	Vcc	110 +10%/-15%	
21	Ciclos de maniobra de seccionador			
	Número de ciclos de maniobra mecánicos para seccionador	Nº	(*)	
	Número de ciclos de maniobra mecánicos para seccionador de puesta a tierra	Nº	(*)	
22	Temperatura ambiente de trabajo	ºC	-5/+45	
23	Humedad relativa ambiente	%	85	
24	Peso aproximado	kg	(*)	
25	Dimensiones principales			
	a)Ancho	mm	(*)	
	b)Largo	mm	(*)	
	c)Altura	mm	(*)	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

10.19.11 CARGADOR DE BATERÍAS 110 VCC

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo		manual	
5	Grado de Protección		IP 41	
6	Uso		Interior	
7	Norma		(*)	
8	Tensión de entrada	Vca	3x380 ±10%	
9	Frecuencia de entrada	Hz	50 +/-3%	
10	Tipo de carga	%	I, U constantes, seleccionable	
11	Carga a U constante en dos niveles		Fondo, flote, autom. con temporizador	
12	Aislación		Galvánica, pantalla electrostática; compensación cos fi	
13	Tensión de salida flote	Vcc	115/126 ajustable	
14	Tensión salida en recarga	Vcc	120 a 147, ajustable	
15	Control de flote a carga		Manual y automático	
16	Regulación salida rectificador	%	1	
17	Riple máx. con batería conectada	%	1	
18	Riple máx. con batería desconectada	%	1	
19	Limitación de corriente de salida		0-Imax ajustable	
20	Intensidad de carga nominal a batería	A	20% In/ 5hs ajustable	
21	Intensidad máxima de consumo	A	(*)	
22	Sistema de enfriamiento		Convección natural	
23	Temperatura ambiente de trabajo	ºC	-10/+45	
24	Humedad relativa	%	85	
25	Peso aproximado	kg	(*)	
26	Dimensiones principales a) Alto b) Ancho c) Largo	 mm mm mm	 (*) (*) (*)	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

10.19.12 CARGADOR DE BATERÍAS 24 VCC

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo		manual	
5	Grado de Protección		IP 41	
6	Uso		Interior	
7	Norma		(*)	
8	Tensión de entrada	Vca	3x380 ±10%	
9	Frecuencia de entrada	Hz	50 +/-3%	
10	Tensión nominal de salida	Vcc	24 Vcc	
11	Intensidad de salida	A	50	
12	Regulación de tensión estática	%	+- 0,5	
13	Regulación de corriente	%	+- 1	
14	Aislamiento entrada /salida y tierra Vca	V	2000	
15	Resistencia Aislamiento 500Vcc>	M	10	
16	Riple max. Con batería conectada o desconectada	%	1	
17	Característica de carga en flotación U/I		IEC 478-1	
18	Tipo de carga	%	I , U constantes seleccionables.	
19	Carga a U constante en dos niveles		Fondo , flote, autom. Con temporizador	
20	Aislacion		Galvánica, pantalla electrostática; compensación cos. fi	
21	Control de flote a carga		Manual y automatico.	
22	Limitación de corriente de salida		0-Imax ajustable	
23	Sistema de enfriamiento		Convección natural	
24	Temperatura ambiente de trabajo	°C	-10/+45	
25	Humedad relativa	%	85	
26	Peso aproximado	Kg		
27	Dimensiones principales a) Alto b) Ancho c) Largo	 mm mm	 (*) (*)	

		mm	(*)	

(*):Datos a completar y garantizar por el oferente

10.19.13 BATERÍA DE NÍQUEL CADMIO

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo		Alcalina, Ni-Cd	
5	Tensión Nominal de un elemento	V	1,2	
6	Tensión Nominal de banco	V	110	
7	Norma		IEC 60623; VDE 0510	
8	Capacidad nominal de los elementos (C5)	Ah	Mayor de 120	
9	Cantidad de elementos		(*)	
10	Materiales de los recipientes	%	Plástico translucido resistente	
11	Corriente de carga a fondo máxima	A	0,2 x C5	
12	Corriente de carga a fondo normal	A	(*)	
13	Corriente normal de descarga	A	(*)	
14	Periodo normal de descarga	h	5	
15	Corriente max admisible de cc en bornes.	A	(*)	
16	Curva de descarga según IEC 60623		Curva M	
17	Tensión de carga a flote por elemento	V/elem	1,4 +- 1%	
18	Riple máx. con batería desconectada	V/elem	1,7+- 1%	
19	Limitación de corriente de salida	V/elem	1,14	
20	Cantidad de ciclos garantizados		(*)	
21	Resistencia interna por elemento a 25°C		(*)	
22	Autodescarga por día a 25 °C	%		
23	Densidad del electrolito	Kg/l	1,19+- 0,02	
24	Resistencia de aislación entre elemento y tierra	Kv	Mayor que 1 Kv	
25	Temperatura ambiente	°C	+- 10 a 45	

26	Dimensiones principales a) Alto b) Ancho c) Largo	 mm mm mm	 (*) (*) (*)	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

10.19.14 CABLE 13,2KV UNIPOLAR

Planilla de Datos Garantizados - Cable 13,2 kV				
Planilla N° 1				
Ítem	Características	Unidad	Valor Especificado	Valor Garantizado
1	Características Generales			
1,1	Marca			
1,2	Tipo			
1,3	Norma		IRAM 2178/9 - IEC 60502	
1,4	Tensión Nominal	kV	13,2	
1,5	Tensión Máxima	kV	14,5	
1,6	Categoría		I	
1,7	Número de Fases		1	
1,8	Número de Conductores y Sección Nominal	N x mm²	1x150	
1,9	Armadura		SI	
1,10	Diámetro exterior aproximado	mm		
1,11	Radio mínimo de curvatura instalado.	m		
1,12	Radio mínimo de curvatura instalado.			
1,13	Masa aproximada	Kg/km		
1,14	Temperatura máxima de Operación Normal	ºC	90	
1,15	Temperatura máxima de corto circuito	ºC	250	
1,16	Reactancia a 50 Hz	Ohm/Km		

2	Conductor			
2,1	Sección Nominal	mm²	(*)	
2,2	Material		Cobre electrolítico	
2,3	Forma			
2,4	Clase			
2,5	Tipo		Circular Compacto	
2,6	Número de Alambres			
2,7	Diámetro del Conductor Aproximado	mm		
2,8	Resistencia eléctrica en C.C. a 20ºC	Ohm/km		
2,9	Resistencia eléctrica a 90 ºC y a 50 Hz	Ohm/km		
3	Capa Semiconductora Interna sobre el conductor			
3,1	Material		Polietileno Reticulado	
3,2	Espesor mínimo	mm		
3,3	Espesor mínimo absoluto	mm		
3,4	Resistividad máxima a 20 ºC	Ohm.cm		
3,5	Resistividad máxima a máxima temperatura de operación normal	Ohm.cm		
4	Aislación			
4,1	Material		Polietileno Reticulado	
4,2	Espesor promedio mínimo	mm		
	Antes de envejecer			
4,3	Resistencia mínima a la tracción	N/mm²		
4,4	Alargamiento de rotura, mínimo	%		
	Después de envejecer			
4,5	Resistencia a la tracción	N/mm²		
4,6	Variación máxima	%		
4,7	Alargamiento a la rotura			
4,8	Variación máxima	%		
4,9	Alargamiento permanente máximo	%		
5	Capa semiconductora interna sobre el aislante			
5,1	Material		Polietileno reticulado	
5,2	Espesor	mm		
5,3	Resistividad máxima a 20 ºC	Ohm/km		

5,4	Resistividad máxima a temperatura de trabajo.	Ohm/km		
6	Pantalla electrostática			
6,1	Material		Cobre electrolítico	
6,2	Sección nominal	mm²		
6,3	Resistencia máxima en CC a 20 ºC	Ohm/Km	(*)	
6,4	Formación			
7	Cubierta de separación interna			
7,1	Material		PVC	
7,2	Número de flejes			
7,3	Espesor nominal de cada fleje	mm		
8	Cubierta Exterior			
8,1	Material		ST2 (IRAM 2307)	
8,2	Tipo			
8,3	Espesor promedio mínimo	mm	3,7	
	Antes de envejecer			
8,4	Resistencia mínima a la tracción		N/mm²	
8,5	Alargamiento de rotura mínimo		%	
	después de envejecer			
8,6	Resistencia mínima a la tracción		N/mm²	
8,7	Resistencia a la tracción			
8,8	Variación máxima		%	
8,9	Alargamiento de rotura mínimo		%	
8,10	Alargamiento a la rotura			
8,11	Variación máxima		%	
9	Intensidad de Corriente Admisible			
9,1	Cables unipolares disposición plana enterrados con temperatura del terreno de 25 ºC, a 1 m de profundidad	A	(*)	
10	Acondicionamiento - S/IRAM 9590			
10,1	Largo de expedición	m	250	
10,2	Tolerancia por largo	%	+/- 5%	
10,3	Acondicionado		Carretes	
10,4	Diámetro exterior del carrete	mm		

10,5	Diámetro interior del carrete	mm		
10,6	Diámetro del buje del carrete	mm		
10,7	Ancho del carrete	mm		
10,8	Peso vacio del carrete	Kg		
10,9	Peso conde carrete con cable	kg		

(*) Datos a completar y garantizar por el oferente

10.19.15 CABLE 1600VCC UNIPOLAR

Planilla de Datos Garantizados - Cable 1x630mm2 - 1600Vcc				
Ítem	**Características**	**Unidad**	**Valor Especificado**	**Valor Garantizado**
1.1	Marca		(*)	
1.2	Tipo de cable		Potencia	
1.3	Uso		Subterráneo/Ducto	
1.4	Norma de construcción y ensayo		IRAM 2178	
1.5	Categoría		II	
1.6	Tensión de servicio	Vca	1000	
1.7	Tensión de Trabajo	Vcc	1600	
1.8	Temperatura máxima de operación	°C	90	
1.9	Temperatura máxima de Corto Circuito	°C	250	
1.10	Número de conductores		1	
1.11	Sección nominal	mm^2	1x400	
1.12	Material del conductor		Cobre Electrolítico 99,9%	
1.13	Formación		(*)	

1.14	Flexibilidad del conductor		Clase 5	
1.15	Material de la Aislación		XLPE	
1.16	Espesor nominal de la aislación	mm	(*)	
1.17	Material de la cubierta externa		PVC	
1.18	Diámetro exterior aproximado	mm	43	
1.19	Masa aproximada	Kg/km	(*)	
1.20	Resistencia eléctrica máxima a 20° C en c.c	ohm/km	(*)	
1.21	Resistencia eléctrica máxima a 90° C en CA 50Hz	ohm/km	(*)	
1.22	Corriente máxima admisible en aire a 40°C	A	(*)	
1.23	Corriente máxima admisible en aire a 25°C	A	(*)	
1.24	Corriente de cortocircuito 1 seg	kA	(*)	
1.25	Esfuerzo de tracción admisible para tendido	N/mm2	(*)	
1.26	Radio mínimo de curvatura	m	(*)	
1.27	Largo de expedición	m	500	
1.28	Diámetro exterior del carrete	m	(*)	
1.29	Diámetro interior del carrete	m	(*)	
1.30	Ancho del carrete	m	(*)	
1.31	Peso vacío del carrete	kg	(*)	
1.32	Peso total de bobina	kg	(*)	

(*) Datos a completar y garantizar por el oferente

10.19.16 OTROS DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

Además de las Planillas de Datos Garantizadas que se han adjuntado, el oferente deberá acompañar también las Planillas de Datos Garantizados de los componentes que formen parte de los tableros y demás elementos incluidos en su propuesta, como ser:

- Fusibles de 13,2 kV
- Transformadores de Tensión de 13,2 kV
- Transformadores de corriente de 13,2 kV
- Descargadores de Corriente continua
- Medidor de energía activa

Artículo 11. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD, AMBIENTAL, SOCIAL Y DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

A continuación, se establecerán las pautas contractuales básicas, documentación y requisitos en materia de Calidad, Ambiente, Salud y Seguridad para contratistas, subcontratistas y prestadores de servicios de ADIF.

En caso de que el Contratista esté certificada bajo las normas ISO 9001, ISO 14001 y/o ISO 45001, o posea un sistema de gestión implementado, podrá acordar con CASS ADIF utilizar su propia metodología de gestión.

El Contratista asume el compromiso y responsabilidad de las tareas que ejecute, incluyendo aquellas que haya subcontratado.

Deberá asegurar la comunicación de las responsabilidades y disponibilidad de los recursos adecuados, con el objeto de llevar a cabo la gestión, implementando controles en etapa temprana detectando potenciales problemas que permitan identificar los riesgos, evitando demoras e impactos en cuanto a:

- Seguridad de los futuros usuarios de la red ferroviaria.
- El Ambiente y la comunidad.
- Disminución de la vida útil de los bienes.
- Seguridad de los proyectos.
- Incremento de plazos de obra.

11.1 GLOSARIO

- CASS: Calidad, Ambiente, Salud y Seguridad.
- PC: Plan de Calidad.
- PGAyS: Plan de Gestión Ambiental y Social.

- SSO: Seguridad y Salud Ocupacional
- UT: Unión transitoria.
- Dossier: conjunto de documentos, planes, procedimientos, registros u otros, que incluye toda la información del proyecto y certifica que un determinado producto y/o servicio se ha realizado conforme a los requisitos del Contrato.
- Proceso Especial: Todo proceso con impacto critico en el costo, calidad y plazo de ejecución del proyecto.

11.2 **ESPECIALISTAS**

El Contratista debe asignar los recursos necesarios, con la dedicación requerida, para gestionar e implementar las tareas, garantizando la validez de los resultados y la conformidad con los requisitos del pliego durante el control y seguimiento de la obra.

La experiencia demostrable de cada profesional asignado a la Obra deberá estar claramente descripta en el “Curriculum Vitae” presentado para aprobación de ADIF, dicho Curriculum debe contener como mínimo la siguiente información: Datos personales: Nombre(s) y Apellido(s), DNI u otros documentos asociados a su identidad, Fecha de nacimiento, Nacionalidad, Educación, Institución donde cursó sus estudios, Año de ingreso y año de egreso. Otros títulos (en caso de poseerlos). Experiencia Laboral en Obras/Proyectos o proyectos Ferroviarios (en caso de corresponder), Fecha desde (mm/aaaa) - Fecha hasta (mm/aaaa), Empresa, Descripción del Cargo, y otros datos asociados para complementar el perfil requerido.

El plan de los recursos debe considerar las competencias y calificaciones necesarias para asegurar los trabajos durante todo el plazo contractual y que cumplan los siguientes requisitos:

ESPECIALISTA EN GESTIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD

El Responsable de Calidad será el encargado de la implementación del Plan de Calidad (PC) basado en la norma ISO9001, las pautas de este pliego y de todas las acciones que resulten necesarias para una adecuada gestión de calidad de la obra, basada en la prevención y mitigación de probables riesgos cumpliendo con todas las responsabilidades inherentes a su función.

El Responsable de Calidad deberá iniciar gestiones para elaborar el Plan de Calidad (PC), estando presente y disponible desde el Inicio del Contrato, considerando el plazo de 30 días para su presentación y aprobación, según lo requerido en este pliego.

La participación, roles y responsabilidades del Especialista en Gestión y Control de la Calidad se encuentran descriptos en la **Guía de Gestión GCASS-GG-15 "Elaboración del Plan de Calidad"** y formularios asociados. También, dichos roles y responsabilidades deberán estar asociadas a actividades de capacitación descriptas en la **Guía de Gestión GCASS-GG-17 "Capacitación CASS",** con el objetivo de garantizar que el personal posee las capacidades y conocimientos necesarios para ejecutar las actividades encomendadas según el "perfil de puesto". Se incluyen las actividades de capacitación lideradas por ADIF.

El Especialista deberá cumplir la dedicación exclusiva o part-time declarada y presentada en la oferta. Dicha declaración deberá ser la misma que la comprometida en la declaración jurada y certificada presentada en la oferta.

De comprobarse demoras por insuficiencia en los recursos o capacidades técnicas que dispone el Contratista en la obra, se deberá adecuar las capacidades de los perfiles existentes y/o incrementar las cantidades de esos recursos sin perjuicio de la aplicación de las penalidades previstas.

ESPECIALISTA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

El responsable de la Gestión Ambiental y Social deberá registrar las actividades realizadas según la **Guía de Gestión GCASS-GG-19 "Libro de registro de actividades de la gestión AyS/SySO".**

Entre sus responsabilidades se encontrarán:

- Evaluar los posibles impactos ambientales de las actividades e implementar medidas preventivas o de mitigación.
- Definir los contenidos, programar y dictar el Plan de Capacitaciones Ambientales a todo el personal de Obra (propio y subcontratado)
- Identificar la necesidad de gestionar y obtener los permisos y habilitaciones necesarias, referentes a la normativa ambiental pertinente al Proyecto.
- Definir una metodología para detectar, registrar y corregir los eventuales desvíos a la normativa vigente, a los requisitos del Pliego y al PGAyS.
- Reportar mensualmente los avances de la gestión ambiental, a través de un documento que solicite ADIF oportunamente.

RESPONSABLE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El responsable de Seguridad y Salud Ocupacional tendrá a su cargo la planificación, implementación y supervisión general de las acciones de prevención en la obra. Sus funciones incluyen:

- Elaborar, implementar y supervisar el Programa de Seguridad de la obra, identificando riesgos específicos y proponiendo medidas preventivas y correctivas.
- Coordinar capacitaciones en materia de higiene y seguridad para el personal afectado a la obra.
- Realizar inspecciones periódicas y registrar las actividades en el Libro de Registro de Actividades según la **Guía de Gestión GCASS-GG-19 el "Libro de Registro de Actividades de la Gestión AyS/SySO",** incluyendo reportes de incidentes, desvíos y medidas adoptadas.

- Presentar informes periódicos a la inspección de obra y, cuando corresponda, a las autoridades competentes, incluyendo el estado de cumplimiento de los requisitos contractuales vinculados a seguridad y salud ocupacional.
- Verificar el cumplimiento de la normativa vigente aplicable a la obra en materia de salud y seguridad en el trabajo

SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional actuará bajo la dirección del responsable de Seguridad y Salud Ocupacional, garantizando la implementación operativa de las medidas de prevención en la obra. Sus funciones incluyen:

- Mantener presencia permanente en la obra para supervisar las condiciones de seguridad y el cumplimiento de las medidas establecidas en el Programa de Seguridad.
- Verificar el uso correcto de los Equipos de Protección Personal (EPP) y la aplicación de los procedimientos de trabajo seguro.
- Realizar inspecciones diarias, identificar riesgos y reportar desvíos al responsable de Seguridad, registrando las actividades en el Libro de Registro de Actividades según la **Guía de Gestión GCASS-GG-19 "Libro de Registro de Actividades de la Gestión AyS/SySO"**
- Colaborar en la capacitación del personal en materia de seguridad e higiene.
- Comunicar de inmediato cualquier incidente o condición insegura al responsable y, si corresponde, a los organismos de control.

11.3 GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

11.3.1 AL INICIO

Al inicio de las tareas se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El Contratista deberá tener aprobado el Plan de Calidad (PC) por la Gerencia CASS en conjunto con el Especialista de Obra ADIF, el cual deberá estar adecuado a los requerimientos del presente pliego.
- El Contratista será responsable de la calidad de los entregables y de las tareas que ejecute incluyendo las tareas que haya subcontratado.
- El personal que desarrolle actividades que afecten la Calidad del proyecto, deberá demostrar experiencia en base de educación, formación y habilidades en relación con las tareas a desempeñar a criterio de ADIF.
- El control de los documentos y formularios que hacen a la realización de este Contrato deberán estar de acuerdo con los lineamientos requeridos en el presente pliego. La selección de subcontratistas y proveedores será de acuerdo con los requisitos del Contrato.
- Presentar un índice preliminar de Dossier de Calidad y entregarse el mismo para su aprobación según lo indica el Plan de Calidad.
- En correspondencia al Plan de Calidad y asociado a los suministros, El Contratista deberá presentar para aprobación los procedimientos operativos aplicables:
    - Procedimiento de trazabilidad de los suministros, procesos y operadores.
    - Procedimiento de embalaje, transporte y entrega.
    - Pruebas en fabrica (*Factory Acceptance Test*).
    - Procedimiento de devolución ante incumplimiento de requisitos.
    - Procedimiento de tratamiento de no conformidades y acciones correctivas/preventivas provenientes de inspecciones y auditorías, según lo indicado en las Guías de **Gestión GCASS-GG-11 "Gestión de hallazgos" y GCASS-GG-02 "Auditorías de Gestión CASS".**
- Cronograma tentativo de suministros a inspeccionar por ADIF en fábrica o muestras recibidas en sitio.
- Los materiales suministrados dentro del alcance del contrato, por el Contratista o por la(s) subcontratista(s) deberán estar conforme a los riesgos

indicados en el Plan de Calidad, contar con los certificados de calidad correspondientes, estar inspeccionados, liberados y con su trazabilidad. Antes de su utilización se deberán presentar a ADIF los registros asociados a su liberación, conforme a los establecido en la **Guía de Gestión GCASS-GG-12 "Determinación de Niveles de Inspección de suministros"** y formularios acordados con ADIF.

- Calificar los procesos especiales de Obra. El Contratista deberá mantener todos los registros que hacen al control de calidad.

A. PLAN DE CALIDAD

Con el objeto de definir el conjunto de pautas y lineamientos de calidad a seguir durante el Proyecto ADIF requiere que el Contratista elabore y aplique un Plan de Calidad, según se establece en la **Guía de Gestión GCASS-GG-15 "Elaboración del Plan de Calidad"** y formulario asociado.

El Plan de Calidad estará conformado por el Plan de Gestión de Calidad y del Plan de Control de Calidad. Estos documentos deberán ser sistemáticamente actualizados siguiendo la planificación de obra y los cambios que pudieran surgir en el transcurso de esta.

Plan de Gestión de Calidad

El Plan de Gestión de Calidad, describe la metodología y contiene los procedimientos y formularios para la mejora del sistema y el aseguramiento de la calidad de la ejecución de las tareas con respecto a los requisitos definidos en el presente pliego.

Es un documento a través del cual se detalla cómo debe ser el accionar que garantice la calidad de los proyectos, productos o procesos, qué recursos serán necesarios y quienes serán los encargados de aplicar el plan.

A1. Planificación

El plan debe considerar los documentos a emitir (especificaciones, planos, procedimientos, etc.) y la estrategia a implementar para su correcta aprobación y distribución, así como la gestión de cambios de dichos documentos.

Acciones para abordar riesgos y oportunidades

El Contratista deberá realizar un análisis de los riesgos que estará indicado en el Plan de Calidad, según se establece en la Guía de Gestión "Elaboración Plan de Calidad" y formularios asociados. Asociado a los suministros, se deberá realizar el análisis de los riesgos y la determinación de los niveles de inspección de todos los suministros a emplear según el alcance del pliego, guías de gestión y formulario acordados con ADIF.

A2. Apoyo

Recursos

El Contratista debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para llevar adelante la gestión e implementación del Plan de Calidad.

Deberá elaborar un Plan de calibración, el cual le permita identificar todos los equipos e instrumentos que necesitará para tal fin.

Dicho Plan deberá describir los equipos y dispositivos de inspección, medición y ensayos, necesarios con su calibración vigente, para asegurar la correcta ejecución de obra, detallando identificación, antigüedad y su trazabilidad con sus certificados de calibración / contraste.

Dichos certificados deberán estar disponibles para la inspección en cualquier momento.

Previo a la ejecución de las actividades indicadas en el Plan de Calidad, se debe asegurar el correcto funcionamiento y estado de calibración de todos los instrumentos, equipos de medición y ensayos detallados en el plan y durante la vigencia del contrato.

El especialista de Obra podrá exigir la recalibración de estos, cuando lo juzgue necesario y aún dentro del período de validez. La recalibración puede aplicar cuando el instrumento de medición resulte no confiable, sus resultados sean variables o

inconsistentes con relación al valor medido, cuando se evidencien fallas físicas o cuando aplique, con problemas en la recolección de datos, cuando impacte el almacenamiento inadecuado fuera de las condiciones ambientales y físicas recomendadas por el fabricante, cuando se visualice golpes en el instrumento que prevean impacto en la medición.

El Contratista deberá contar con un laboratorio propio o de terceros con probados antecedentes, que disponga la totalidad de los recursos necesarios, para la verificación de los elementos y trabajos ejecutados conforme a los establecido en el Plan de Calidad. Este laboratorio deberá ser aprobado por ADIF.

Los laboratorios de ensayos deberán ser acreditados por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA) o englobados dentro de la red del Servicio Argentino de Calibración y Medición (SAC) con instrumentos calibrados, con trazabilidad a patrones nacionales o internacionales. Los certificados de los patrones deberán tener intervalos de calibración; preferiblemente con un control anual o mínimamente un control bianual.

En el caso de que el laboratorio sea propio deberá contar con la infraestructura y recursos necesarios e idóneos para efectuar los ensayos establecidos en el Plan de Calidad, que permita asegurar el proyecto y control de los trabajos. El Contratista presentará el CV del jefe de Laboratorio propio, propuesto para su aprobación por ADIF.

ADIF tendrá acceso al Laboratorio para supervisar los ensayos que realice el Contratista y tendrán a su disposición la totalidad del instrumental de este. Asimismo, ADIF deberá contar con el acceso a las instalaciones y fábricas de proveedores del Contratista.

Competencia

El Contratista deberá determinar la competencia necesaria para la realización de las tareas que afecten el desempeño y la eficacia del sistema de Gestión y Control de Calidad.

Para ello deberá elaborar un Plan de capacitaciones de acuerdo con la **Guía de Gestión GCASS-GG-17 “Capacitación CASS”** que permita capacitar e involucrar al personal en los planes o programas detallados en el Plan de Calidad. Así como,

deberá considerar la participación en las actividades de capacitación que lidere ADIF en pro del fortalecimiento de las capacidades, conocimientos y habilidades con el fin de lograr los resultados previstos.

Dicho Plan de capacitación deberá considerar:

- Difusión del Plan de Calidad a todo el personal del contrato al inicio de este.
- Difusión de los aspectos de control del PIE al inicio de cada actividad y a la incorporación de cada grupo de trabajo nuevo.
- Necesidades detectadas como resultados de desvíos ocurridos y acciones correctivas necesarias.

Serán generados los registros correspondientes. Cuando corresponda se dará participación a ADIF, no siendo su ausencia motivo para no ejecutar estas actividades.

Focalizar en el Plan de capacitación de Calidad las siguientes actividades:

- Forma de ejecución de los trabajos.
- Aspectos que serán inspeccionados.
- Registros por confeccionar.
- Instrumentos, equipos y dispositivos de inspección, medición y/o ensayos necesarios para la actividad.
- Estado de uso (mantenimiento) y calibración de estos.
- Alertas tempranas minimizando posibles No Conformidades propias o de ADIF.
- Documentos de Requisitos que deben estar disponibles en el frente de obra para esa actividad; ej.: Planos, procedimientos, permisos, credenciales, etc.

A3. Operación

El Contratista presentará mensualmente un reporte con los avances de la gestión de calidad con los siguientes contenidos:

- Actualización del Plan de Calidad y documentos asociados, en caso de cambios de alcance o tareas.
- Estado del tratamiento de los hallazgos registrados y su solución (No conformidades, disposiciones, acciones correctivas y difusión de buenas prácticas), destacando en especial aquellos que son críticos.
- Indicadores de calidad y su análisis de tendencia, conforme a los establecido en la **Guía de Gestión GCASS-GG-22 "Indicadores de Gestión y de Producto"** y formularios acordados con ADIF.

Coordinar la calificación de procesos especiales en etapa temprana y previo a la ejecución de las tareas asociadas, considerando sus riesgos asociados.

El Contratista deberá definir una metodología para detectar, identificar y tomar acción inmediata para la solución de los hallazgos, manteniendo una trazabilidad sistemática de acciones, decisiones, resultados y niveles/ funciones responsables involucrados.

Control de los procesos, productos y servicios

Plan de Control de Calidad

Para determinar el control de los procesos, productos y servicios se deberá confeccionar el Plan de Control de calidad, comúnmente denominado Plan de Inspección y Ensayos (PIE), el cual describe la metodología para la ejecución de las inspecciones y ensayos que se llevan a cabo para verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad incluidos en el Pliego. Éste también contiene los criterios para registrar dichas actividades.

El Contratista deberá generar los planes necesarios para cubrir todas las etapas de trabajo dentro del alcance del contrato conforme a los establecido en **la Guía de Gestión GCASS-GG-15 "Elaboración del Plan de Calidad"** y formulario asociado.

Para su elaboración se tendrá en cuenta:

- La metodología de trabajo propuesta.
- Los requisitos legales, normativos y regulatorios.

- Los riesgos potenciales y los identificados.
- Y deberá contener una descripción detallada de:
- Sistema, subsistema, unidad, equipo o componente donde el Plan de Inspección y Ensayos resulte aplicable.
- La actividad o variable a controlar.
- La frecuencia de control de cada actividad o variable.
- Puntos de detención obligatoria (participación obligatoria de ADIF para prosecución).
- Normas de aplicación, procedimientos, planos o especificaciones técnicas.
- Criterios de aceptación y rechazo.
- Requerimientos de certificación, calificación, registros, identificación y trazabilidad.
- Determinación de Niveles de Inspección de los Suministros.

Producción y provisión del servicio

Se deberá asegurar la Trazabilidad del producto, la cual se debe distinguir en:

Origen reconocido (OR): Son identificados de esta forma los materiales provenientes de fabricantes calificados donde no se requiere relación entre el material y documentos. De ser requerido, cuenta con identificación de origen. La aceptación de estos productos no depende de su certificación.

Trazabilidad limitada o parcial (TL): Se debe mantener una relación biunívoca entre el material y el certificado de ensayos durante la recepción y el almacenaje del material. Una vez retirado del área de almacenaje, no requiere de su identificación unitaria. Ej.: Chapas galvanizadas, Caños galvanizados, bulonería, espárragos, gabinetes, etc.

Trazabilidad total (TT): Se debe mantener una relación biunívoca entre el material y el certificado de ensayos desde el período de fabricación al montaje. Esta relación debe formar parte de la documentación final de la provisión. Ej.: Semáforos,

formadoras de cambios, relés ferroviarios, caja de relés, detectoras de cambios, cables, enclavamiento electromecánico, contadores de eje, etc.

El Contratista notificará con 30 días corridos de anticipación, aquellas liberaciones de materiales en fábrica del proveedor en las cuales ADIF haya solicitado participar.

Deberá tener en cuenta:

- Las partes que estarán presentes y su respectivo rol en la inspección o el ensayo.
- Registros asociados a ser emitidos.
- La tarea se considerará finalizada una vez ejecutadas las inspecciones, ensayos y firmados los registros correspondientes.

11.3.2 DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA

A partir de la aprobación del Plan de Calidad PC, conformado por el PGC y PCC, el Contratista deberá dar seguimiento a las siguientes actividades:

a. Verificar e inspeccionar la ejecución de las tareas del proyecto, servicios/suministros y presentar los registros según ADIF lo requiera.
b. Informar a Calidad ADIF los hallazgos en forma inmediata, realizar el análisis de causa y propuesta de las acciones correctivas según el PGC.
c. Implementar las acciones correctivas propuestas y aprobadas por ADIF.
d. Generar y resguardar la información respaldatoria del proyecto en el dossier de Calidad y mantener a disposición para la certificación ADIF.
e. Reportar mensualmente los avances de la gestión de calidad.
f. Reportar indicadores/estadísticas aplicables consensuados con ADIF monitoreando la tendencia de sus resultados según los riesgos de la obra, registros y acciones de seguimiento conforme a los establecido en la **Guía de Gestión GCASS-GG-22 "Indicadores de gestión y de producto"** y formularios acordados con ADIF.
g. Ante inspecciones y auditorias de ADIF, el Contratista deberá tener siempre disponible en sitio:

- La ingeniería constructiva.
- Especificaciones técnicas de trabajo.
- Procedimientos aprobados.
- Los instrumentos trazables con sus certificados de calibración.
- Las capacitaciones realizadas.

h. Las acciones contingentes y correctivas resultantes de inspecciones y auditorias ADIF serán consensuadas con el Contratista.

i. Los laboratorios de ensayos deberán ser acreditados por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA) o englobados dentro de la red del Servicio Argentino de Calibración y Medición (SAC) y sus instrumentos calibrados, con trazabilidad a patrones nacionales o internacionales. Se deberán seguir los lineamientos descriptos en el inciso A2. Apoyo – Recursos, de este pliego.

A. PROYECTO EJECUTIVO

El Contratista ejecutará los controles de calidad aplicables en la ejecución de las tareas asociadas al Proyecto Ejecutivo, el mismo se llevarán de acuerdo con los lineamientos del PGC y un programa establecido.

El Contratista adecuará dichos controles a través de metodologías establecidas incluyendo en esta adecuación a las subcontratistas para esos servicios.

Las actividades del control de calidad de la ingeniería incluirán: la revisión de los criterios de diseño, la definición de las interfaces de diseño, el control de los programas informáticos, la preparación de los elaborados, el control de los documentos, el control del cambio de diseño, la revisión de los documentos de proveedores.

En general el control de los documentos de ingeniería implica su correcta identificación, revisión, aprobación de los cambios, distribución y archivo. Los cambios del diseño deberán estar adecuadamente documentados, sean implementados y comunicados a las partes afectadas, incluyendo ADIF.

La revisión del diseño implicará corroborar métodos de diseño, datos de entrada, cálculos y criterios de diseño, teniendo en cuenta las normativas técnicas, procedimientos, requerimientos de seguridad y ambientales.

B. SUMINISTRO DE PRODUCTOS

La Gestión de Compra de producto se llevará de acuerdo con las pautas establecidas en el pliego. Se deberán incluir todos los suministros según el alcance, materiales y servicios subcontratados que influyan en la calidad del proyecto.

Se deberá considerar la determinación de niveles de inspección de todos los suministros a emplear según las especificaciones técnicas de los suministros, los riesgos y el alcance del pliego, conforme según aplique a los establecido en **la Guía de Gestión GCASS-GG-12 "Determinación de Niveles de Inspección de suministros"** y formularios acordados con ADIF.

Se deberán presentar los certificados de calidad de todos los suministros requeridos, garantizando la calidad de estos en el plazo adecuado, previo a ejecutar los trabajos.

Se deberá establecer e implementar las inspecciones y ensayos u otras actividades necesarias para asegurar que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.

Cada liberación de producto estará regida por las normativas, plan de calidad y especificaciones vigentes ADIFSA asociada a la liberación de producto, así como las especificaciones de Requerimientos para Contratación de Servicio de Inspección correspondiente.

En el cumplimiento de las normas y especificaciones técnicas requeridas en la provisión de los suministros ADIF podrá habilitar a la inspección de obra a solicitar al Contratista la inmediata realización de ensayos de contra muestras o el inmediato retiro de los suministros que produzcan un riesgo, evitando demoras e impactos en la calidad de la obra.

Las subcontratistas adherirán a la política de calidad y respetarán los lineamentos establecidos por el Sistema de Gestión de la Calidad del proyecto y este pliego.

C. MEJORA

El Contratista participará cuando ADIF lo requiera en la detección de las Propuestas de Mejora y Buenas Prácticas que surjan como consecuencia de la ejecución del presente Contrato.

El Contratista ante la detección de una no conformidad deberá analizar las causas e implementar las acciones consecuentes a partir de dicho análisis, definiendo responsables y un plazo de ejecución para la verificación de la eficacia de dichas acciones.

Una vez ejecutada la acción inmediata o contingente se aplicará la acción correctiva con el fin de eliminar la causa raíz.

Las acciones se generarán en base al análisis de la información/datos procedentes de:

- Inspecciones y auditorías internas.
- Análisis de riesgos y oportunidades.
- Verificación de la eficacia de las acciones correctivas adoptadas.
- No conformidades reiteradas.
- Análisis estadístico de indicadores y cumplimiento de objetivos.

11.3.3 CIERRE

Al final de la obra el Contratista deberá entregar completa la Lista de Pendientes, la cual ADIF tomará para evaluar el estado de situación del final de obra.

El Contratista deberá realizar las siguientes acciones previo a la Firma de la recepción Provisoria:

- Cerrar la documentación propia y de los subcontratistas para su resguardo durante el periodo de garantía, esta debe ser entregada a ADIF.
- Compilar la documentación de calidad siguiendo el índice dossier y presentarlo a ADIF.

- Entregar en formato digital a CASS ADIF la documentación, incluyendo el cierre de las no conformidades y acciones correctivas, el cierre de las listas de pendientes completa, etc.

11.3.4 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN

El Plan de Calidad se medirá y certificará de la siguiente manera:

- 20% del ítem una vez entregado y aprobado el Plan de Calidad con la debida documentación correspondiente a las tareas planificadas. Se requiere que el Contratista emita las actualizaciones correspondientes del Plan de Calidad según la planificación de las tareas y su aprobación previa a la realización de estas.
- 60% del ítem restante, prorrateado en el total de las tareas realizadas conforme, con certificados y ensayos conformes, en los meses de obra y una vez entregado y aprobado los procedimientos y registros de las tareas ejecutadas, con la actualización correspondiente del Plan de Calidad y registros asociados a su implementación.
- 20% al final del proyecto contra la entrega y aprobación del dossier final, incluyendo todos los certificados/reportes de los ensayos, conformes de la totalidad de la obra.

11.4 GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

11.4.1 AL INICIO

A. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

En un plazo máximo de 30 días corridos desde el Inicio del Contrato de obra el Contratista deberá presentar los siguientes documentos:

A1. Permisos Ambientales.

El Contratista deberá gestionar ante las Autoridades de Aplicación de cada jurisdicción los permisos y habilitaciones, los que serán presentados a ADIF mediante un cronograma de gestión.

La ejecución de las tareas quedará condicionada al cumplimiento de las resoluciones y dictámenes que emitan las autoridades nacionales, provinciales y municipales competentes.

Si existiese la presencia de residuos peligrosos propios de la infraestructura, el Contratista deberá contar con las autorizaciones correspondientes y realizar las inscripciones necesarias con antelación suficiente a fin de evitar demoras en la ejecución de la obra.

A2. Matriz Legal Ambiental.

El Contratista deberá desarrollar una matriz legal ambiental que indique las obligaciones estipuladas por la normativa para las diferentes jurisdicciones que abarque el Proyecto.

Esta matriz deberá actualizarse periódicamente de acuerdo con el siguiente formato:

Norma	Organismo	Aspecto	Obligación	Requisito/permiso asociado	Plazo	Observaciones

A3. Línea de Base.

El Contratista deberá realizar y presentar a ADIF un informe de relevamiento inicial o línea de base, donde se describirá y registrará fotográficamente el estado previo de las zonas a intervenir, con el objeto de conocer las características del entorno e identificar eventuales afectaciones, como también determinar las responsabilidades y alcance de las tareas de recomposición final.

Deberá formar parte del informe de línea de base, la eventual presencia de pasivos ambientales (basurales, rezago de infraestructura ferroviaria, derrames, etc.), como así también cualquier punto relevante que surgiera de este diagnóstico.

La Línea de Base se complementará con muestreos y análisis ambientales de suelo (Hidrocarburo totales de petróleo y BTEX), realizados en los sitios más relevantes de cada obrador (talleres, recinto de residuos peligrosos, acopio de combustibles/pinturas, etc.).

El Contratista propondrá cantidad y ubicación de los puntos de muestreo representativos, para la aprobación de ADIF.

Los muestreos y análisis deberán ser realizados por laboratorios habilitados e inscriptos en la Autoridad de Aplicación, en caso de corresponder.

A4. Análisis de Impactos Ambientales.

El Contratista elaborará la matriz de Análisis de Impacto Ambiental del Proyecto, de acuerdo con la metodología constructiva utilizando el formato de la **Guía de Gestión GCASS-GG-04 "Elaboración de matriz de identificación de aspectos y evaluación de impactos ambientales".**

A5. Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAyS).

El Contratista elaborará un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAyS) para la etapa constructiva y será de cumplimiento obligatorio para el Contratista principal y todas sus subcontratistas.

Dicho Plan deberá elaborarse respetando el formato de secciones e instrucciones definidas en la última revisión de la **Guía de Gestión GCASS-GG-16 "Elaboración de PGAyS".**

B. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL ESPECÍFICAS

Se deberán adoptar las medidas de protección ambiental que se detallan a continuación, con el objetivo de prevenir y mitigar los impactos ambientales que pudiesen producirse durante el desarrollo de las actividades constructivas.

Capacitación e Inducción.

Las inducciones en materia ambiental y social se brindarán a todo el personal afectado al Proyecto en el sitio de Obra (propio y de subcontratistas) e

independientemente del nivel jerárquico. El objetivo será capacitar e involucrar al personal en los planes o programas detallados en el PGAyS.

Además, se dictarán capacitaciones periódicamente siguiendo un cronograma anual, de acuerdo con la **Guía de Gestión GCASS-GG-17 "Capacitación CASS".**

Protección de la Flora y Suelo

Flora:

- Se deberá desmalezar y limpiar únicamente el área definida para accesos y obradores, a fin de impactar lo menos posible la vegetación del área ocupada.
- Para la instalación y distribución de obradores se priorizarán sitios donde no sea necesaria la remoción de árboles y arbustos.
- Únicamente se afectará a los ejemplares arbóreos que vertical u horizontalmente se encontraren dentro de las distancias mínimas de seguridad.
- En caso de tratarse de especies nativas o con valor ecosistémico o paisajístico relevante, se propondrá un plan compensatorio de reforestación.

Suelo:

Medidas aplicables a sitios de obradores, acopios y depósitos:

- Se priorizará la ubicación de obradores en áreas previamente intervenidas, para disminuir el impacto sobre el suelo de las actividades que allí se concentran.
- Se procurará mantener la topografía original y los escurrimientos naturales del predio a ocupar por el obrador y en zona de obras; de lo contrario se debe prever la construcción de drenajes y obras hidráulicas necesarias para evitar daños en los suelos o erosiones localizadas en las áreas adyacentes a las estructuras.
- Se deberá mantener libre de residuos y materiales los drenajes naturales y desagües para evitar su obstrucción.
- Se utilizarán bateas o recipientes para evitar vuelcos de hormigón sobre el suelo. En caso de producirse, se deberá recoger de manera inmediata,

recomponiendo las condiciones del sitio. El residuo se gestionará como residuo inerte.

- Al término de la obra, se deberán restaurar las áreas adyacentes intervenidas, escarificando y nivelando el terreno.
- Se deberá favorecer la revegetación de los taludes, con el fin de prevenir procesos erosivos.
- Las superficies ocupadas por caminos de acceso se reintegrarán a las condiciones naturales, salvo cuando sean de utilidad permanente.

Manejo integral de residuos.

Para la instrumentación del manejo de residuos se utilizará la **Guía de Gestión GCASS-GG-03 "Gestión Integral de Residuos"**, debiéndose realizar la clasificación y segregación de estos en función de su naturaleza y su posterior tratamiento de acuerdo con lo planteado.

Gestión de residuos peligrosos

- Para aquellos casos en que existiesen o se generasen residuos clasificados como peligrosos se adoptarán los criterios de la Ley N.º 24.051 y sus equivalentes a nivel provincial.
- El recinto para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos deberá construirse de acuerdo con la Resolución 177-E/2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación. El contratista deberá contar con kit de emergencias ante derrames.
- Cada retiro de residuos peligrosos deberá registrarse según lo establecido en la **Guía de Gestión GCASS-GG-03 "Gestión Integral de Residuos",** además de contar con el respectivo manifiesto firmado por el generador, transportista y operador según lo indicado en la Ley Nacional de Residuos Peligrosos 24.051, normas provinciales y municipales vinculantes.

Vertidos de efluentes:

- Para la gestión de los efluentes cloacales generados en el obrador y frentes de obra, se priorizará la conexión a red pública de desagües cloacales; en caso de no ser posible, se deberá instalar un tanque estanco por el plazo que dure la obra, y su contenido será retirado periódicamente por una empresa habilitada. En su defecto, se utilizarán baños químicos, provistos y mantenidos por una empresa que cuente con habilitación para el vuelco de estos efluentes.
- Se prohíbe el lavado de vehículos mixers o mezcladoras de hormigón en los frentes de obra y cursos de agua, debiéndose acondicionar un sitio para realizar dicha tarea.

Manejo de combustibles y sustancias peligrosas

Manejo de Combustibles:

- En caso de ser necesario el almacenamiento de combustibles y lubricantes en Obradores, los depósitos deben cumplir con la normativa legal vigente.
- Para la manipulación de hidrocarburos deberá ser obligatoria la utilización de bidones normalizados y bateas de contención para carga segura.
- En caso de contar con camiones de mantenimiento y carga de combustible, éstos deberán estar provistos de kit de emergencias ante derrames en cantidad suficiente para atender una contingencia, como así contar con la habilitación como transporte y boca de expendio expedida por la Secretaria de Energía de la Nación.

Sustancias Peligrosas:

- En caso de contar con estas sustancias, el Contratista deberá controlar los sitios de acopio y las maniobras de manipulación de materiales e insumos como productos químicos, pinturas y lubricantes, a los efectos de reducir los riesgos de contaminación ambiental.
- Con el fin de mitigar eventuales contingencias (derrames o incendios) todos los sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas deberán contar, mínimamente, con los siguientes elementos:

- Extintores de incendios,
- Kit para control de derrames, integrado por: barreras y material absorbente granulado, guantes, bolsas, protectores oculares y pala plástica,
- Hojas de seguridad de los productos, debiéndose respetar las medidas establecidas en cada hoja.

- Asimismo, se deberá cumplimentar con lo establecido en el Decreto 911/96 Artículos 94, 95, 96 y 97.

Control de vehículos, equipos y maquinaria pesada.

Todos los equipos, incluyendo la maquinaria pesada, serán controlados periódicamente para asegurar su buen estado mecánico, a los fines de reducir las emisiones a la atmósfera.

Se prevendrán los derrames de combustibles o lubricantes que puedan afectar los suelos o agua. En caso de producirse, se aplicarán las técnicas de remediación pertinentes a la situación.

En cuanto al mantenimiento de los equipos y maquinaria, incluyendo reparación y cambio de aceites, se priorizará realizar estas tareas en talleres o estaciones de servicio fuera del obrador.

Los silenciadores de los motores de vehículos, maquinarias y equipos viales deberán ser mantenidos en buenas condiciones, para evitar el exceso de ruidos.

Prevención y respuesta ante contingencias y emergencias ambientales.

Existen eventos que por su naturaleza o magnitud deben ser tratados como contingencias particulares. Son contingencias relacionadas con eventos climáticos, sísmicos o humanos. Entre ellos se destacan las inundaciones, los terremotos, los incendios y derrames.

El Contratista deberá elaborar e implementar el Programa de prevención y respuesta ante contingencias y emergencias ambientales, incluido en el PGAyS, para atender estos eventos

Cuando ocurran acontecimientos de carácter ambiental protagonizados, total o parcialmente, por personal vinculado al Contratista (o a sus subcontratistas), se reportará de acuerdo con la **Guía de Gestión GCASS-GG-07 "Clasificación, registro, reporte e investigación de acontecimientos"** en su última revisión.

En coordinación con Seguridad y Salud Ocupacional se planificará anualmente la realización de simulacro contemplando las contingencias analizadas anteriormente.

Monitoreo ambiental.

El Contratista deberá elaborar e implementar un Programa de Monitoreo Ambiental. Dicho programa será evaluado por ADIF.

Para definir los parámetros, puntos de muestreo y frecuencia a monitorear, el Contratista deberá considerar:

- Aire: muestreo de Material Particulado Sedimentable con una duración de 30 días.
- Ruido: Niveles de ruido (dB) en las diferentes bandas horarias donde se realicen actividades constructivas, respetando la metodología detallada en la Norma IRAM 4062 en su última revisión.

Las mediciones deberán ser propuestas en todos los puntos sensibles de ser afectados por la dinámica de la Obra, y realizadas contemporáneamente a las actividades que puedan afectar al recurso a monitorear.

Los informes de los monitoreos se deberán reportar a ADIF conforme sean entregados por el laboratorio, si correspondiese.

Ante una eventual contingencia o ante el requerimiento de las distintas autoridades de aplicación, ADIF se reserva el derecho de solicitar la realización de monitoreos ambientales específicos, no pudiéndose reclamar cargo alguno por la realización de estos.

Medidas para la desmovilización y recomposición.

Una vez concluida la obra, se realizarán las tareas de desmontaje o retiro de las instalaciones temporales (obradores, almacenes, módulos, cabinas de vigilancia, etc.), junto con las maquinaria y remanente de materiales.

Al término de la desmovilización se deberá realizar la limpieza de toda área utilizada no debiendo quedar restos de obra y residuos en los sitios intervenidos. Estos últimos deberán gestionarse conforme a lo indicado en la última revisión de la **Guía GCASS-GG-03 "Gestión Integral de Residuos".**

Se deberán definir y ejecutar actividades de recomposición de los parámetros ambientales a su estado original (por ejemplo, escarificación de suelos, recomposición de cobertura vegetal, limpieza de canales/cauces, etc.).

El proceso de desmovilización deberá quedar documentado incluyendo la descripción de las actividades y el registro fotográfico de estas, los monitoreos pertinentes que se correspondan con los realizados en la línea de base y todos los muestreos y monitoreos necesarios para caracterizar el estado definitivo del predio.

En caso de observarse afectación ambiental durante la desmovilización, se deben realizar las tareas de recomposición necesarias.

Medidas para el uso sostenible de los recursos naturales.

El Contratista deberá implementar medidas tendientes al uso racional de recursos naturales (agua, combustibles fósiles, etc.) y de la energía. A modo de ejemplo, se mencionan:

- Consideración del consumo de recursos ambientales en la compra de nuevo equipamiento. Al comprar un equipo, elegir el de mayor eficiencia energética.
- Realizar un control de los equipos informáticos de modo que no queden encendidos en periodos que no sean utilizados.
- Realizar mantenimiento sistemático en los sistemas de iluminación.
- Inactivar iluminación no necesaria, se recomienda el uso de sistemas que faciliten un uso eficiente de la energía, ej.: sensores de movimiento.
- Fomentar la utilización de luz natural.
- De ser posible, reemplazar tecnologías obsoletas de iluminación (iluminación incandescente, fluorescentes tubos T-12, etc.) por tecnologías de alta eficiencia (LED).
- Programar la temperatura de los equipos de climatización a 24 °C.

- En caso de que sea posible, se recomienda priorizar el uso de energía renovable.

Medidas de Protección de actividades socioeconómicas y culturales.

El Contratista propondrá medidas preventivas, mitigadoras y correctivas dirigidas a mantener la calidad de vida de la comunidad y el normal desarrollo de las actividades socioeconómicas locales y de uso del suelo en el entorno de la obra.

Entre los impactos previsibles se encuentran:

- Las afectaciones de la calidad de vida y a los usos y costumbres de la dinámica cotidiana de la población,
- La alteración de la normal circulación peatonal y vehicular por el cierre temporal de pasos a nivel, accesos o acciones que generen “efectos barrera” en la movilidad,
- Cambios en el uso del suelo con reducción de la posibilidad de acceso a recursos naturales, económicos y culturales y equipamiento urbano.

Se evitará o minimizará la afectación al acceso a viviendas y comercios linderos.

En donde el proyecto se desarrolle próximo a zonas residenciales se trabajará preferentemente en horario diurno siempre que sea posible. De lo contrario se comunicará a los vecinos la realización de tareas en horario nocturno con anticipación.

En caso de que alguna actividad de obra afecte la dinámica de movilidad habitual de la zona, o la conectividad y accesibilidad a puntos de interés (centros educativos, centros de salud, parques, zonas comerciales, etc.), el cierre o desvío de accesos peatonales o vehiculares, deberán ser planificados con antelación suficiente, consensuados con ADIF y, de corresponder, con las autoridades locales.

De ser necesario intervenir accesos peatonales (veredas, pasos a nivel, por ejemplo), se deberán utilizar vallados rígidos, pasarelas, barandas, rampas, iluminación y todo aquel material que permita el desplazamiento, incluyendo los casos de personas con movilidad reducida, de acuerdo con la normativa vigente.

Asimismo, el Contratista deberá garantizar durante todo el periodo de obra, la presencia de cartelería de advertencia e informativa visible, notoria y ubicada en los sitios adecuados de circulación habitual y de desvíos alternativos.

Comunicación, información y atención ciudadana.

El Contratista deberá proponer un Programa de Comunicación con la población local e interesados, a aprobar por ADIF, para mantener informados a los usuarios y afectados por el proyecto sobre los efectos y trabajos de las obras a realizar.

Se deberá comunicar, con suficiente anticipación, a las autoridades, vecinos, empresas u organismos que posean instalaciones próximas a la obra sobre las tareas a ejecutarse que puedan afectar su calidad de vida.

Se arbitrarán medios y mecanismos para facilitar la recepción de inquietudes, consultas, reclamos y quejas de las partes interesadas de la obra y responder a las mismas a fin de solucionarlas para anticipar potenciales conflictos.

11.4.2 DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA

Durante todo el proceso de ejecución de las actividades constructivas el Contratista deberá implementar las medidas de mitigación ambientales específicas que componen el PGAyS, realizar acciones de inspección semanal de las actividades constructivas y ejecutar preventivamente las medidas de mitigación y medidas de control, vigilancia y seguimiento.

El Contratista deberá definir una metodología para detectar, registrar y corregir los eventuales desvíos a la normativa legal vigente, Contrato, PGAyS y a las buenas prácticas ambientales, registrando estos hallazgos.

El Contratista reportará mensualmente los avances de la gestión ambiental a través de indicadores/estadísticas de gestión ambiental, registros y acciones de seguimiento, que solicite ADIF oportunamente.

11.4.3 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN

La certificación de los trabajos relativos a la Gestión Ambiental y Social de la obra, se realizarán de la siguiente forma:

- 20% del ítem una vez entregado y aprobado el PGAyS con la debida documentación correspondiente a las tareas planificadas. Se requiere que el Contratista emita las actualizaciones correspondientes del PGAyS según la planificación de las tareas y su aprobación previa a la realización de estas.
- 60% del ítem restante, prorrateado en el total de las tareas realizadas en los meses de obra y una vez entregado y aprobado con el informe mensual y la actualización del PGAyS (de corresponder).
- 20% al final del proyecto contra la entrega y aprobación del Informe Final Ambiental.

Al final de la obra el Contratista deberá entregar completa la Lista de Pendientes, la cual ADIF tomará para evaluar el estado de situación del final de obra.

El Contratista deberá realizar las siguientes acciones previo a la Firma de la recepción Provisoria:

- Cerrar la documentación propia y de los subcontratistas para su resguardo durante el periodo de garantía, a ser entregada a ADIF.
- Entregar en formato digital a CASS ADIF la documentación, incluyendo el cierre de las no conformidades y acciones correctivas, el cierre de las listas de pendientes completa, etc.
- Cierre de los informes de reporte e investigación de acontecimientos, presentación de evidencias objetivas de toma de acciones correctivas.
- Cierre de la información estadística.
- Presentar, un informe ambiental de cierre de proyecto, el cual deberá contener: Evidencia de los muestreos finales (análisis y registro fotográfico) y su análisis comparativo con la línea de base presentada oportunamente al inicio de obra. Estado del predio usado como obrador (descripción de tareas de recomposición, análisis comparativo con línea de base, registro fotográfico). Estado de gestión de hallazgos, con evidencia de cumplimiento.

11.5 GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

11.5.1 AL INICIO

El Contratista deberá presentar a ADIF, previo al inicio de las tareas, la siguiente documentación. Sin la presentación y aprobación de esta no podrán iniciarse tareas de ninguna índole.

A. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y AVISO DE INICIO DE OBRA

El Programa de Seguridad deberá ser presentado junto con el Aviso de Inicio de Obra y estar aprobado por la ART. Dicho Programa deberá contemplar y cumplir con los requisitos de la Ley 19.587/72 y el Decreto 911/96. El Programa de Seguridad y el Aviso de Inicio de Obra deberán estar a disposición del personal de ADIF en todo momento.

El contenido mínimo deberá ser:

- Memoria descriptiva de la obra.
- Programa de obra con desglose de tareas.
- Matriz de evaluación de riesgos y peligros con acciones de mitigación.
- Organigrama del área de SSO.
- Programa de capacitación en temas de SSO.
- Anexo con normativa ferroviaria (RITO/Línea donde se desarrollarán las tareas).

B. DOCUMENTACIÓN REFERENTE AL PERSONAL

El Contratista deberá presentar a ADIF los seguros del personal solicitados en el Pliego de Condiciones Particulares. Incluyendo el seguro de riesgos del trabajo (ART), seguro de vida obligatorio, seguro de accidentes personales, entre otros.

C. DOCUMENTACIÓN REFERENTE A VEHÍCULOS Y EQUIPOS

El Contratista debe presentar a ADIF y mantener actualizado, un listado de vehículos y equipos viales o ferroviarios que contenga la siguiente información: TIPO, MARCA, MODELO, AÑO, DOMINIO, VTV (sólo para equipos viales y vehículos), OBSERVACIONES.

Asimismo, mantendrá en el obrador la siguiente documentación:

- Seguros de Automotor y Seguro técnico (maquinarias y grúas) cuando corresponda, cláusula de no repetición en favor de ADIF y de la Operadora Ferroviaria correspondiente.
- Verificación técnica vigente conforme con la legislación.
- Seguros de responsabilidad civil de toda máquina pesada, vehículo automotor y remolque.
- Certificación técnica / mecánica emitida por un ente calificado y reconocido por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA), de todos los equipos que estarán afectados a izajes de carga y/o elevación de personas (Ej. grúas, hidrogrúas, piloteras, autoelevadores, manipuladores telescópicos, plataformas elevadoras, etc.).

D. DOCUMENTACIÓN REFERENTE A CONDUCTORES / OPERADORES / TRABAJOS EN ALTURA

- Habilitaciones como conductores / operadores por la empresa Contratista.
- Aptos médicos según Res. SRT 37/2010, con los exámenes complementarios correspondientes, incluyendo estudios neurológicos y psicológicos (según el ítem REQUERIMIENTOS DE SALUD OCUPACIONAL).
- Nómina del personal autorizado para conducir vehículos u operar equipos.
- Habilitación de operadores de equipos ferroviarios emitidas por la CNRT.
- En caso de choferes de camiones de carga, carnet de CNRT.
- Carnet de conductor con la categoría correspondiente.
- Los operadores de grúas y equipos de izaje y viales, deben presentar licencia de conducir con la categoría correspondiente, y certificado de operador

emitido por ente certificador autorizado. (ejemplo; los operadores de máquinas viales, grúas, piloteras, entre otros, deberán contar con licencia nacional habilitante categoría E2 (Maquinaria especial no agrícola).

11.5.2 DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA

El Contratista deberá cumplir con los requisitos aplicables de la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N.º 19.587/72, la Ley Nacional de Riesgos del Trabajo N.º 24.557/95 y todos aquellos decretos, reglamentaciones y disposiciones que modifiquen o complementen a las mismas.

A. DOCUMENTACIÓN GENERAL

El Contratista deberá confeccionar y mantener durante la ejecución de los trabajos en obra la siguiente documentación:

- Legajo Técnico de Seguridad y Salud Ocupacional, con toda la documentación asociada a la actividad. El mismo deberá mantenerse actualizado, tanto de forma física como así también digital.

- Informe de investigación de accidentes, enfermedad profesional y demás incidentes que acontecieran durante el curso de las labores del Contratista, de acuerdo con la **Guía de Gestión GCASS-GG-07 "Clasificación, registro, reporte e investigación de acontecimientos".**
- Registro de entrega de los Elementos de Protección Personal (EPP) con acuse de recibo registrado según Res. SRT 299/2011 Anexo I, por parte de cada trabajador, y especificación del elemento entregado.
- Curso de Inducción (**Guía de Gestión GCASS-GG-28-Inducción de Ingreso**). Se deberá proporcionar formación específica a los trabajadores ingresantes o nuevos mediante la información, conocimientos y habilidades necesarias para que puedan realizar sus tareas de manera segura y eficiente.
- Plan de Capacitación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional, y registros de las capacitaciones impartidas por el Contratista durante la Obra, de acuerdo con la **Guía de Gestión GCASS-GG-17 "Capacitación CASS".**
- Informe mensual sobre estado y avance de obra en materia de SSO y según considere previamente ADIF. El mismo deberá ser presentado junto con

“Estadísticas de Seguridad y Ambiente por Contratista”. Guía de Gestión GCASS-GG-31 “Informe mensual contratistas”.

- Registros de auditorías / inspecciones realizadas por ADIF durante la obra con el seguimiento de las acciones correctivas que surjan del tratamiento de los desvíos detectados durante las mismas, según lo indicado en las **Guías de Gestión GCASS-GG-11 “Gestión de hallazgos”, GCASS-GG-02 “Auditorías de Gestión CASS” y GCASS-GG-13 “Inspecciones CASS”.**
- Registros de las Inspecciones de SSO que los Responsables de la Gestión de SSO del Contratista deberán realizar periódicamente, para verificar el cumplimiento de los aspectos preventivos, identificar y corregir desvíos a los estándares establecidos que podrían traer como consecuencia lesiones personales o daños a la propiedad. Dichas actividades se registrarán conforme a la **Guía de Gestión GCASS-GG-19 “Libro de registro de actividades de la gestión AyS/SySO”.**
- Análisis de Trabajo Seguro (ATS), conforme las instrucciones impartidas por ADIF en **la Guía Operativa GCASS-GO-04 “Análisis de trabajo seguro”** y su formulario asociado. El ATS deberá realizarse diariamente, previo al inicio de las tareas y es de carácter obligatorio.
- Permiso de Trabajo (PT), conforme las instrucciones impartidas por ADIF en la **Guía Operativa GCASS-GO-01 “Permiso de Trabajo”** y su formulario asociado.
- Procedimientos de Trabajo Seguro por cumplir en obra, para aquellos trabajos que amerite según consideración de ADIF. Dichos procedimientos deberán ser validados por el Especialista CASS de ADIF, correspondiente a la Especialidad / Proyecto antes del comienzo de los trabajos. Conforme a la **Guía de Gestión GCASS-GG-25 “Elaboración de procedimientos de trabajo seguro”.**
- Plan de emergencias / contingencias con sus correspondientes roles, conforme al documento **GCASS-GG-FN-07.05 “Rol de comunicación de acontecimientos en Obra para Contratistas”.** Deberá tener en cuenta la asistencia médica que podrá recibir el personal dependiendo la zona en que se encuentre (ejemplo: zonas lejanas de cascos urbanos), la comunicación (ejemplo: si cuenta con señal de celular, radio, etc.) y debe ser difundido a

todo el personal. Asimismo, el Contratista deberá elaborar un Programa anual de simulacros, basado en los riesgos y posibles emergencias / contingencias. El Contratista deberá garantizar una adecuada respuesta ante emergencias.

- Plan de acción para Contratistas, en base al desempeño de las contratistas y subcontratistas de ADIF en materia de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO), el área de SSO de CASS podrá requerir de manera formal, mediante los administradores/as de los diferentes contratos (Construcciones ADIF), la confección e implementación de un plan de acción especifico a El Contratista, conforme al documento **GCASS-GG-26 "Gestión de planes de acción para contratistas".**
- Implementación de checklist de seguridad como una herramienta fundamental para identificar y controlar los riesgos laborales asociados a las actividades, puntualizando en el estado y uso de las maquinas, herramientas, equipos, vehículos, instalaciones, (etc.). Solicitar a ADIF guías de referencia si es necesario.

B. CONSIDERACIONES GENERALES

El Contratista deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- Al comenzar los trabajos el Contratista colocará en el acceso a la obra/ obrador un cartel de al menos 1,50 m x 2,00 m que indique "RESPETE LAS NORMAS DE SEGURIDAD EN TODA LA OBRA" y que contenga los isologos de uso obligatorio de casco, calzado de seguridad, arnés de seguridad para trabajos en altura, anteojos de seguridad, guantes y protección auditiva. Asimismo, contendrá isologos de riesgo de caída a distinto nivel, riesgo eléctrico, riesgo de cargas suspendidas, riesgo de caída de objetos y riesgos de maquinaria pesada, en los casos que corresponda.
- Informar al Inspector de ADIF sobre cualquier situación, metodología de trabajo o actitud insegura del personal (propio o de terceros).
- Delimitar y señalizar todo trabajo y/o área que puedan generar riesgos: trabajos en altura, izaje, maniobra con equipos pesados, pruebas hidráulicas / neumáticas, hidrolavado / arenado, oxicorte, excavaciones, etc.

- Delimitar también las siguientes áreas: administrativa, baños, comedor, vestuarios, almacenamiento de materiales, estacionamiento de equipos / vehículos, vías de circulación peatonal y de transporte de materiales, vigilancia, acopio temporal de residuos, etc.
- El Contratista tiene la responsabilidad de colocar y mantener en buen estado, durante todo el desarrollo de la obra, carteles para información de riesgos y normas básicas de seguridad (EPP, vías de circulación, áreas de acopios, etc.).
- Adoptar las precauciones necesarias para proteger a las personas y bienes que se encuentren en las inmediaciones de la obra, de todos los riesgos que pudieran derivarse de la misma.
- Mantener en buenas condiciones operativas los extintores de incendio, apropiados al tipo de tareas a ejecutar. Se deberá disponer de uno en el frente de trabajo donde se desarrollen tareas.
- Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.
- El área de almacenamiento de materiales deberá disponer de un sector de maniobra, cuidando que la ubicación del propio sector de almacenamiento y el sector disposición de combustibles se encuentren lejos de tubos de oxígeno, pinturas, gas, etc.

C. PROHIBICIONES

El Contratista deberá tener en cuenta las siguientes prohibiciones:

- Introducir o beber en el sitio de trabajo bebidas alcohólicas o ingresar en estado de ebriedad. Consumo, posesión y venta de drogas en los lugares de trabajo y obradores.
- Correr, excepto en casos de emergencia.
- Conducir vehículos a exceso de velocidad.
- Transportar pasajeros en cajas de camionetas o camiones, así como en cualquier otro equipo móvil de Obra no apto o aprobado por ADIF para el transporte de personas.
- Usar líquidos inflamables o no autorizados para limpieza en general.

- Utilizar celular mientras se conduce o se ejecutan tareas.
- Almacenar combustible o materiales explosivos sin autorización previa.
- Usar aire comprimido para limpieza personal u oxígeno para limpieza de cualquier índole.
- Promover juegos de azar.
- Recolectar restos arqueológicos.
- Recolectar fauna y flora silvestre.
- Efectuar bromas, juegos de manos y gritar.
- Usar barba o cabello largo no recogido, cerca de máquinas rotativas o en ocasiones donde deba utilizarse protección respiratoria.
- Operar, arrancar o utilizar equipos/ vehículos sin la debida autorización.
- Realizar excavaciones sin consultar los planos existentes de las estructuras bajo tierra o sin la correspondiente autorización.
- Permanecer en áreas restringidas, delimitadas o señalizadas sin autorización.
- Dejar materiales, herramientas, equipos, vehículos y otros implementos abandonados obstruyendo calles, pasillos, etc.
- Usar calentadores, cocinas o estufas sin autorización por riesgo de incendio o por razones de salud (monóxido de carbono, etc.).
- Ubicarse bajo cargas suspendidas o lugares donde se realicen trabajos en altura.
- Quema de materiales y desechos y cualquier generación de llama abierta no autorizada por ADIF.

D. REQUERIMIENTOS DE SALUD OCUPACIONAL

Exámenes médicos de salud. La empresa contratista tiene la responsabilidad de hacer cumplir las disposiciones establecidas por la legislación vigente y requisitos contractuales asegurando que todos sus trabajadores sean evaluados de acuerdo con los estándares de los distintos exámenes médicos.

El Contratista deberá tener a disposición los Aptos médicos para el puesto de trabajo del personal, con nombre y apellido, N.° DNI, puesto, categoría y tarea a desempeñar (Ej.: altura, espacios confinados, operación de equipos, personal a cargo, etc.) firmado por un profesional médico.

Cumplir con los estudios complementarios neurológicos y psicológicos (Electroencefalograma-Psicotécnico) cuando las actividades a desarrollar por el postulante puedan significar riesgos para sí, terceros o instalaciones (por ejemplo: Jefes de obra, Supervisores, capataces, punteros, conductores de automotores, maquinaria/equipos, trabajos en altura, etc.).

Servicio médico / Enfermería / Emergencias. El Contratista debe brindar atención médica a su personal, de acuerdo con el siguiente criterio:

N.° de trabajadores en obra	Tipo de prestación
Hasta 50	(*) Servicio de emergencias por área protegida
De 51 a 100	1 paramédico + (*) servicio de emergencias por área protegida
De 101 a 300	1 paramédico + ambulancia
>300	1 paramédico + (**) 1 médico + ambulancia

(*) Cuando los frentes de trabajo se encuentren alejados de centros urbanos o no exista la posibilidad de contar con servicios de emergencia por área protegida, se dispondrá ambulancia y paramédico para la atención de emergencias.

(**) Las horas médico en obra se calcularán de acuerdo con la legislación vigente.

Cuando la cantidad de trabajadores en obra supere las 50 personas, el Contratista deberá disponer un local para enfermería/servicio médico equipado con todos los elementos necesarios y lavabo con agua fría y caliente.

La atención de emergencias tiene que definir con detalles las medidas de evacuación primaria y los centros de derivaciones para casos de alta complejidad.

En cada frente de obra se debe disponer de un Botiquín de Primeros auxilios equipado con los elementos necesarios y se debe entrenar al personal para la atención y contención de eventuales accidentados.

E. INFRAESTRUCTURA DE OBRA

Transporte del personal. Si el Contratista, debido a la localización de los frentes de trabajo, contratase un servicio de transporte para su personal, deberá cumplir los siguientes requisitos:

- El transporte debe tener las habilitaciones pertinentes a nivel nacional, provincial y municipal y estarán de acuerdo con lo normado por la CNRT como Modalidad Oferta Libre – Servicios contratados.
- Los conductores deben estar habilitados para transporte de pasajeros.
- Todos los asientos deben contar con cinturones de seguridad y apoyacabezas.
- El vehículo debe estar dotado de air bags en las plazas delanteras y frenos ABS.
- No podrán transportar simultáneamente y en el mismo habitáculo para pasajeros, materiales, herramientas y equipos.
- En los transportes de personal no se permite fumar, consumir alimentos ni bebidas.
- El Contratista debe asegurar que los conductores de vehículos de transporte de personal tengan el tiempo de descanso necesario (12 hs).
- Deben estar dotados de dispositivo de monitoreo de velocidad con control por GPS.

Instalaciones de obrador y sanitarios. El Contratista deberá emplazar su obrador en el sitio previamente acordado con ADIF.

El obrador debe cumplir con todo lo especificado en el Capítulo 5 del Decreto 911/96.

En caso de que en el obrador se elaboren comidas para el personal, se deberá respetar lo normado por la Ley 18284 del Código Alimentario Argentino.

Los trabajadores a cargo de la preparación de alimentos deben contar con el Apto otorgado por el Servicio de Medicina del Trabajo a través de exámenes periódicos. Se les proveerá de delantal, gorro, guantes y barbijo.

Provisión de agua de uso y consumo humano. El Contratista deberá asegurar de forma permanente la provisión de agua potable apta para beber, para la higiene del personal y para la preparación alimentos, conforme a lo establecido en el Decreto 911/96.

F. NORMAS GENERALES DE SSO APLICABLES EN OBRA

Manipulación de materiales. Se priorizará la manipulación de cargas con medios mecánicos, minimizando la carga manual.

En caso de tener que manipular cargas menores, el peso a levantar por una sola persona no debe superar los 25 Kg.

La manipulación de rieles y durmientes debe realizarse exclusivamente por medios mecánicos.

Almacenamiento de materiales. Para el almacenamiento de materiales se debe respetar lo especificado en el Decreto 911/96 y en la Guía ADIF sobre infraestructura mínima necesaria para Centros de Acopio.

Orden y limpieza. El Contratista será responsable del mantenimiento permanente de las condiciones de orden y limpieza en la obra. El no cumplimiento de este requisito será motivo de la interrupción de los trabajos en obra, hasta tanto la situación haya sido subsanada.

Iluminación. En lugares cerrados y para trabajos en horario nocturno se debe respetar lo establecido en el Decreto 911/96.

Protección contra caída de objetos y materiales. Cuando por encima de un plano de trabajo se estén desarrollando tareas superpuestas o bien cuando haya

circulación de personas y/o vehículos en proximidad de áreas con riesgos de caída de objetos o materiales, será obligatorio proteger a trabajadores y terceros que pudieran transitar por el lugar, adoptando medidas de seguridad adecuadas a cada situación.

Protección contra la caída de personas a diferente nivel. Se entenderá por trabajo con riesgo de caída a distinto nivel a aquellas tareas que involucren circular o trabajar a un nivel cuya diferencia de cota sea igual o mayor a 1,80 metros con respecto del plano horizontal inferior más próximo.

Cuando en la obra exista el riesgo de caída de personas a diferente nivel, el Contratista deberá proceder conforme lo establecido en el Decreto 911/96 y de acuerdo con la **Guía Operativa GCASS-GO-02 "Trabajos en altura".**

Andamios y escaleras. En los casos que se utilice andamios o escaleras, el Contratista deberá respetar lo establecido en el Decreto 911/96 y la **Guía Operativa GCASS-GO-02 "Trabajos en altura".**

Trabajos en la vía pública. En los casos que aplique la realización de trabajos sobre la vía pública, el Contratista debe tramitar las autorizaciones correspondientes ante los Municipios, previo al inicio de las tareas.

Si fuera necesario realizar excavaciones en la vía pública, se deberán solicitar a las empresas de Servicios Públicos y Municipios, planos de las instalaciones que puedan existir en el lugar, a efectos de establecer la posible presencia de interferencias. Asimismo, aun contando con esta información, se realizarán cateos previos con herramientas manuales para determinar la posición exacta de las interferencias y para localizar otras que pudieran no estar descriptas en planos. Nunca se deberá iniciar una excavación con medios mecánicos si previamente no se efectuaron los cateos manuales.

Cuando se realicen excavaciones en la vía pública, el suelo excavado debe ser confinado en cajones especialmente construidos para tal fin o bien en bolsones de fibras sintéticas y se los deberá situar de manera que no constituyan obstáculos para vehículos y peatones.

Previo al inicio de los trabajos, el Contratista debe instalar vallados rígidos, metálicos o plásticos, que garanticen pasos seguros para los peatones, contemplando las

necesidades para el desplazamiento de personas con capacidades diferentes (Leyes Nacionales 22431 y 24314 – Decreto 914/97). Estos pasos deberán estar iluminados, señalizados y tener el balizamiento necesario para su visualización en horario nocturno.

Todo permiso y/o autorización, deberá estar disponible en formato físico y digital.

Sendas de circulación, vallados, señalización y balizamiento. En la obra se deben establecer sendas para la circulación de peatones delimitadas de los lugares de operación de vehículos y equipos. Las sendas de circulación peatonal deben estar señalizadas. Se debe observar que los lugares destinados a circulación de personas estén libres de obstáculos, iluminados y la superficie deberá ser nivelada.

No se permite el uso de cinta plástica para realizar vallados y demarcaciones. Los mismos deben ser realizados con vallas sólidas metálicas o plásticas.

Todo vallado debe ser complementado con cartelería informativa de precaución respecto de los riesgos asociados al vallado.

En la obra se deben colocar carteles de información, precaución, prohibición y motivacionales sobre temas que refuercen las conductas proactivas.

Para realizar trabajos en cámaras o bajo andenes, antes de comenzar a abrir las cámaras a intervenir, se deben colocar vallas rígidas alrededor de cada boca de forma tal que nadie pueda caer dentro de una cámara abierta.

Cuando queden vallados colocados próximos a lugares de circulación de personas, vehículos o equipos, se colocarán balizas luminosas intermitentes de color naranja, durante el horario nocturno.

Para los trabajos con ocupación de vía, se deberá confeccionar un Permiso de Trabajo según el formato ADIF **GCASS-GO-FN-01.01**, que estará relacionado con los lineamientos de la Operadora/Línea correspondiente y de acuerdo con el tipo de vía que se trate: con electrificación por tercer riel, con electrificación por catenaria o sin electrificación.

Equipos e instalaciones eléctricas. En cuanto a equipos e instalaciones eléctricas se deberá cumplir con lo establecido en el Decreto 911/96 y legislación vigente.

En caso de contar con obradores, el Contratista deberá presentar memoria de cálculo eléctrica y protocolo de medición de PAT (Resol. 900/15 SRT) de obradores, con valores que cumplan con las normas y legislación vigente. La documentación mencionada deberá estar firmada por un profesional eléctrico matriculado.

Prevención y protección contra incendios. En lo que se refiere a prevención y protección contra incendios el Contratista deberá cumplir con lo establecido en el Decreto 911/96.

Depósitos de inflamables. En caso de existir depósitos de combustibles sólidos, minerales, líquidos y gaseosos se deberá cumplir con lo establecido en el Decreto 911/96, y con la Ley N.º 13.660 y su reglamentación.

Elementos de protección personal. El Contratista deberá proporcionar los elementos de protección personal (EPP) básicos y específicos, y equipos de protección colectiva (EPC) que se requieran de acuerdo con la naturaleza de los trabajos y los riesgos, conforme a lo establecido en el Decreto 911/96 y estándares de ADIF descriptos en la **Guía GCASS-GG-14 "Provisión de Elementos de Protección Personal",** debiendo velar por el estricto cumplimiento en su uso.

Ruidos y vibraciones. Cuando los trabajadores estén expuestos a fuentes generadoras de ruido se deberá cumplir con lo establecido en el Decreto 911/96 y Res. SRT 85/2012.

Carga térmica. Cuando se deban realizar trabajos con elevadas temperaturas ambientales, se deberá cumplir con lo dispuesto en el Decreto 911/96. Se debe asegurar que los trabajadores tengan buena provisión de agua refrigerada y prever la rotación de equipos para otorgar descansos periódicos en los que el personal pueda estar a resguardo de la radiación solar.

Demolición y submuración. En caso de realizarse trabajos de demolición y submuración, se deberá cumplir con el Decreto 911/96 y Resoluciones complementarias de la SRT. Se interrumpirán los trabajos de demolición cuando las condiciones atmosféricas pudiesen provocar el desplome de partes de la construcción ya debilitada.

Todos los trabajos de demolición y submuración deben realizarse bajo la supervisión de personas competentes.

Excavación y zanjeo. Todo trabajo de excavación debe tener una planificación previa que incluya la revisión de planos de posibles interferencias y la realización de cateos con herramientas manuales. Dichos planos deben ser solicitados a las operadoras y empresas de servicios públicos.

Para la ejecución de excavaciones de 1,20 m de profundidad o más, se deberá cumplir con el Decreto 911/96, la Resolución SRT 503/2014 y los lineamientos de la **Guía Operativa GCASS-GO-05 "Trabajos de excavación".**

Trabajos con hormigón. Los trabajos de hormigonado deberán efectuarse conforme a lo dispuesto en el Decreto 911/96

Tuberías y bombas para el transporte de hormigón.

- Inspeccionar juntas: no estiradas, limpias y sin restos de hormigón.
- Si atraviesan vía pública, prever paso alternativo protegido y señalizado.
- Planificar ubicación del camión bomba y verificar capacidad del suelo.
- Respetar tabla de carga de la manguera (no exceder límites).
- Extender totalmente los estabilizadores y nivelar el equipo antes de operar.

Trabajos de pintura. Los trabajos de pintura deberán efectuarse conforme a lo dispuesto en el Decreto 911/96.

G. INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

Todos los requisitos relacionados con las instalaciones y equipos de obra se regirán por el Decreto 911/96 y la legislación vigente aplicable. Las subsecciones específicas podrán incluir requisitos adicionales o complementarios.

Máquinas para trabajar la madera. No se permitirá el uso de sierra circular de banco ni sierra sin fin. Las únicas sierras eléctricas aceptadas en obra son las portátiles que deben tener todas las protecciones originales de fábrica y gatillo de encendido con sistema "hombre muerto".

Uso del martillo neumático / motocompresor. Los compresores que tengan pulmón de más de 50 L de capacidad deberán estar habilitados como aparato sometido a presión y cumplir con los requisitos legales correspondientes.

Pasarelas y rampas. Las pasarelas y rampas deberán cumplir con lo establecido en la **Guía Operativa GCASS-GO-02 "Trabajos en altura".**

Seguridad vial. El Contratista debe respetar todo lo detallado en el punto "Documentación referente a vehículos y equipos" del presente documento.

Todos los vehículos que el Contratista utilice en la obra ya sean propios o alquilados, deben tener un dispositivo de monitoreo de velocidad por GPS y los reportes de estos deberán estar disponibles para su verificación por ADIF.

Serán consideradas infracciones mayores:

- Desconectar el dispositivo electrónico de monitoreo por GPS.
- El no uso del cinturón de seguridad por cualquier ocupante del vehículo.
- Transportar mayor número de personas que la cantidad de cinturones de seguridad y apoyacabezas que dispone el vehículo.
- La presencia de bebidas alcohólicas en el vehículo.
- El exceso de velocidad.
- Faltas graves de tránsito o violar disposiciones legales que resulten atentatorias a la seguridad del tránsito.
- Utilizar teléfono celular y fumar, comer o tomar mate en el interior de la cabina mientras se conduce.
- Facilitar un vehículo / equipo asignado, a una persona no autorizada.
- Trasportar pasajeros ajenos a la obra.
- Utilizar los vehículos o equipos en actividades impropias a las características y capacidades de fabricación.

Grúas e izajes. La gestión y uso de los elementos y equipos de izaje deberá realizarse de acuerdo con la **Guía Operativa GCASS-GO-03 "Tareas de Izaje"** y sus formularios asociados.

Operaciones en instalaciones activas. El Contratista deberá asegurar que todo su personal o el de sus sub-contratistas, no opere ninguna válvula, no intervenga equipos e instalaciones eléctricas o de señalamiento ni realice trabajos invadiendo el gálibo ferroviario sin la previa autorización del Jefe de Obra de ADIF, a través de la confección de un Permiso de Trabajo, según el formato ADIF **GCASS-GO-FN-01.01.**

H. NORMATIVA PARA TRABAJOS EN INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

Trabajos sobre vías, próximos a catenaria o tercer riel

En todos los casos el Contratista, además de contar con las autorizaciones correspondientes, debe cumplir con lo que indica la legislación vigente, el Reglamento Interno Técnico Operativo de FFCC (RITO) y las Normas de Seguridad Ferroviaria correspondientes según lo determine la Operadora de la línea / instalación donde se realice la obra.

Para los trabajos con Autorización de Uso de Vía, se aplicará el protocolo de la Operadora y se confeccionará un Permiso de Trabajo, según el formato ADIF **GCASS-GO-FN-01.01.**

11.5.3 CIERRE

Al final de la obra el Contratista deberá entregar un INFORME FINAL DE CIERRE, el cual ADIF considerará para evaluar el estado de fin de obra.

El Contratista deberá realizar las siguientes acciones previo a la Firma de la recepción Provisoria:

- Entregar en formato digital a CASS ADIF la evidencia de cierre de las no conformidades y acciones correctivas, etc.
- Cierre de los informes de reporte e investigación de acontecimientos, presentación de certificados de alta y evidencias objetivas de toma de acciones correctivas.
- Cierre de la información estadística.

ANTECEDENTES DE GESTIÓN AMBIENTAL

NOMBRE DEL OFERENTE Buenos Aires, XX de XXXX de 2026

ADMINISTRACION DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

Presente

Ref.: LICITACIÓN N.° [NÚMERO]/20XX: "[NOMBRE DE LA LICITACIÓN]"

Por medio de la presente me dirijo a ustedes en relación con los requisitos Ambientales para la Presentación de la Oferta Técnica de la Licitación de Referencia.

Al respecto, el Oferente presenta en carácter de declaración jurada que dispone al momento de su Oferta de las siguientes herramientas de Gestión Ambiental a modo de propuesta tentativa a implementar en el Proyecto, que acredita de forma suficiente contar con capacidad, experiencia y recursos para la Gestión Ambiental adecuada a la Obra.

Tema	Herramienta de Gestión*	Antecedentes de implementación**
Gestión de residuos		
Manejo sustancias peligrosas		
Medidas para la protección de fauna y flora		
Medidas para la protección del suelo, aire, agua.		

Gestión de contingencias ambientales		
Monitoreos y controles ambientales		

*Mencionar el tipo de documento (Programa, Plan, Procedimiento, Instructivo, Manual u otros), denominación y codificación.

**Mencionar el Proyecto y año en los que fueron utilizados, con documentación respaldatoria.

Sin otro particular, saludamos a ustedes atentamente.

[FIRMA Y ACLARACIÓN DEL REPRESENTANTE DEL OFERENTE]

CARTA COMPROMISO AMBIENTE

NOMBRE DEL OFERENTE Buenos Aires, XX de XXXX de 2026

ADMINISTRACION DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

Presente

Ref.: LICITACIÓN N.° [NÚMERO]/20XX: "[NOMBRE DE LA LICITACIÓN]"

Por medio de la presente me dirijo a ustedes en relación con los requisitos para la Oferta Técnica Ambiental y Social de la Licitación referenciada, este Oferente declara, en carácter de declaración jurada que posee pleno conocimiento de:

- La normativa ambiental en referencia a la gestión de residuos especiales y peligrosos.

- Los requerimientos legales necesarios para la manipulación, transporte y disposición final de estos residuos.

- Las inscripciones / permisos / habilitaciones necesarias a gestionar ante las autoridades de aplicación.

Todo lo cual permite aseverar que esta empresa Oferente se encuentra en condiciones de realizar la gestión ambiental y social, en conformidad con las exigencias de la normativa vigente y del citado Pliego.

Sin otro particular, saludamos a ustedes atentamente.

[FIRMA Y ACLARACIÓN DEL REPRESENTANTE DEL OFERENTE]

ANEXO I – PLANILLA DE COTIZACIÓN

Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte
2026 - Año de la Grandeza Argentina

PLANILLA DE COTIZACIÓN

PROVISIÓN, MONTAJ E Y PUESTA EN SERVICIO DE SUBESTACIÓN RECTIFICADORA DE TRACCIÓN DE 13,2 KVCA / 600 VCC SER EL CANO. LÍNEA URQUIZA

Sistema de Contratación	Item	Item del Pliego	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario $	Subtotal $	Total $	% $	Precio Unitario USD	Subtotal USD	Total USD	% USD
	1		**PLANIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN**	Gl	1			$ -					
AA	1.1	7.7	Ingeniería de Proyecto	Gl	1								
AA	1.2	7.8	Ingeniería de Detalle	Gl	1								
AA	1.3	7.9	Planos conforme a obra y manuales de operación y mantenimiento.	Gl	1								
	2		**GESTION DE LA CALIDAD, AMBIENTAL Y SEGURIDAD**	Gl	1			$ -					
AA	2.1	8.1	Gestión y Control de Calidad	Gl	1								
AA	2.2	8.2	Gestión Ambiental y Social	Gl	1								
	3		**OBRADOR**	Gl	1			$ -					
AA	3.1	9.1.2	Movilización de Obrador	Gl	1								
AA	3.2	9.1.3	Operación del Obrador	MES	18								
AA	3.3	9.1.4	Desmovilización del Obrador	Gl	1								
	4		**PROVISIÓN, INSTALACIÓN Y CONEXIONADO**	Gl	1			$ -				USD -	
UM	4.1	10.9.2	Celdas de media tensión (13,2 kV)	U	14					USD -	USD -		
UM	4.2	10.9.3.2	Transformador de grupo	U	2					USD -	USD -		
UM	4.3	10.9.3.4	Rectificador de 6 pulsos	U	2					USD -	USD -		
	4.4		**BANCO DE TRACCIÓN ELECTRICA (600 Vcc).**										
UM	4.4.1	10.9.3.5.5	Celda de positivo compacta "grupo" con interruptor unipolar extrarápido en carro extraíble.	U	2					USD -	USD -		
UM	4.4.2	10.9.3.5.6	Celda compacta"alimentador de sección" con interruptor unipolar extrarrápido en carro extraíble.	U	4					USD -	USD -		
UM	4.4.3	10.9.3.5.7	Celda compacta "reserva" con interruptor unipolar extrarrápido en carro extraíble.	U	1					USD -	USD -		
UM	4.4.4	10.9.3.5.8	Celda compacta de acople de barras con interruptor unipolar extrarrápido en carro extraíble.	U	1					USD -	USD -		
UM	4.4.5	10.9.3.5.9	Celda compacta de negativo con seccionador unipolar motorizado	U	2					USD -	USD -		
UM	4.4.6	10.9.3.6	Pilares de vía Motorizados	U	2					USD -	USD -		
UM	4.5	10.9.4	Transformador de servicios auxiliares	U	2					USD -	USD -		
	4.6		**SERVICIOS AUXILIARES DE LA SUBESTACIÓN**										
UM	4.6.1	10.9.5.1	Tablero de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 380/220 Vca	U	1								
UM	4.6.2	10.9.5.2	Tablero de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 110 Vcc.	U	1								
UM	4.6.3	10.9.5.3	Tablero de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 24 Vcc.	U	1								
UM	4.6.4	10.9.5.4	Cargador de baterías 110Vcc	U	1								
UM	4.6.6	10.9.5.6	Cargador de baterías 24Vcc	U	1								
UM	4.6.5	10.9.5.6	Banco de baterías de 110Vcc	U	1								
UM	4.6.7	10.9.5.7	Banco de baterías 24Vcc	U	1								
UM	4.6.8	10.9.3.6.4	Tablero de alimentación de los Pilares Seccionales de control	U	1								
	4.7		**TABLERO DE CONTROL (HMI) E INTEGRACIÓN DE LA SER AL SISTEMA DE TELECOMANDO**										
UM	4.7.1	10.9.6.1	Tablero de Comando, Señalización y Alarmas con Panel de Operaciones (HMI)	Un	1					USD -	USD -		
UM	4.7.2	10.9.6.2	Armario de Interfase para el Telecontrol	Un	1								
AA	4.7.3	10.9.6.3	Telecontrol e Integración de la SER al sistema de Telecomando	Gl	1					USD -	USD -		
AA	4.8	10.10.1	Sistema de Puesta a Tierra	Gl	1								
AA	4.9	10.10.2	Sistema de detección y extinción de incendio	Gl	1								
	5		**PROVISIÓN, MONTAJE Y CONEXIONADO DE ALIMENTADORES EXTERNOS AL ASER**	Gl	1			$ -				USD -	
AA	5.1	10.13.1	Vinculación y modificación del recorrido de cables de la red de media tensión 13,2 kV (Alimentadores 13001-13002-13008 - Centro de Potencia N°1)	Gl	1								
AA	5.2	10.13.2	Alimentadores de sección de tercer riel en 600VCC	Gl	1								
AA	5.3	10.13.3	Instalación de Retornos de tracción	Gl	1								
AA	5.5	10.13.4	Montaje de interconectores y cables de comando para Pilares de Control	Gl	1								
AA	5.4	10.13.5	Interconexión con red de fibra óptica para comunicación	Gl	1								
AA	5.6	10.13.6	Interferencias de servicios varios en el predio de la Subestación	Gl	1								
	6		**OBRA CIVIL**	Gl	1			$ -				USD -	
AA	6.1	10.16.2	Documentación de obra	Gl	1								
AA	6.2	10.16.3	Movimiento de suelos	Gl	1								
AA	6.3	10.16.4	Estructuras	Gl	1								
AA	6.4	10.16.5	Cubiertas	Gl	1								
AA	6.5	10.16.6	Mamposterías	Gl	1								
AA	6.6	10.16.7	Revoques y revestimientos	Gl	1								
AA	6.7	10.16.8	Pisos, contrapisos y carpetas	Gl	1								
AA	6.8	10.16.9	Cielorrasos	Gl	1								
AA	6.9	10.16.10	Carpinterías	Gl	1								
AA	6.10	10.16.11	Cerramientos metálicos, herrerías	Gl	1								
AA	6.11	10.16.12	Instalación sanitaria	Gl	1								
AA	6.12	10.16.13	Ventilación	Gl	1								
AA	6.13	10.16.14	Instalaciónes eléctricas	Gl	1								
	7		**DESMONTAJE DE EQUIPOS DE LA SER EXISTENTE**	Gl	1			$ -				USD -	
AA	7.1	10.15	Desarmado, traslado y tratamiento de las instalaciones reemplazadas	Gl	1								
	8	10.11	**PROVISIÓN DE REPUESTOS**	Gl	1			$ -				USD -	
UM	8.1		Interruptor tripolar de 13,2 kV	U	1					USD -	USD -		
UM	8.2		Protecciones diferenciales MT	U	1					USD -	USD -		
UM	8.3		Protecciones de intensidad MT	U	2					USD -	USD -		
UM	8.4		Transformador de Intensidad MT	U	3					USD -	USD -		
UM	8.5		Transformador de Tensión MT	U	3					USD -	USD -		
UM	8.6		Interruptor extraíble de 600 Vcc y repuestos asociados para interruptores de tracción	U	1					USD -	USD -		
UM	8.7		Seccionador motorizado de 600 Vcc	U	1					USD -	USD -		
UM	8.8		Equipo digitales de medición y protección de celdas 600VCC	U	1					USD -	USD -		
UM	8.9		Repuestos equipo rectificador (diodos ufusibles)	U	12					USD -	USD -		
	9		**PUESTA EN SERVICIO**	Gl	1			$ -				USD -	
AA	9.1	10.17	Ensayos de puesta en marcha	Gl	1								
AA	9.2	10.18	Capacitacion al personal de Operadora Ferroviaria	Gl	1								
			SUBTOTAL SIN IVA					$ -			USD		
			IVA										
			TOTAL CON IVA					$ -			USD		

** Los Precios Unitarios deberán expresarse redondeados al segundo decimal*

ANEXO II – ANÁLISIS DE PRECIOS

ANÁLISIS DE PRECIOS

RUBRO	SUBGRUPO PLANILLA DE COTIZACIÓN	**UNIDAD DE MEDIDA (UdM)**	m
ITEM Nº:	NN	**RENDIMIENTO (UdM/H)**	0,20
DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA TAREA		

CÓDIGO	INSUMO	U.	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
A	**MANO DE OBRA**		**Hora**	**$/Hora**	**Sub Total**	$ -
B	**MATERIALES**		**U. Mat/UdM**	**$/u**	**Sub Total**	$ -
C	**TRANSPORTE**		**Hora**	**$/u**	**Sub Total**	$ -
D1	**EQUIPOS: AMORTIZACIÓN, INTERESES Y REP.**		**Hora**	**$/hora**	**Sub Total**	$ -
D2	**EQUIPOS: COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES**		**Hora**	**$/hora**	**Sub Total**	$ -
E	**SUBCONTRATOS**		**Hora**	**$/hora**	**Sub Total**	$ -
1	**COSTO DIRECTO TOTAL**					$ -
2	GASTOS GENERALES % (sobre 1)					
3	**COSTO INDIRECTO (1+2)**					
4	GASTOS FINANCIEROS % (sobre 3)					
5	BENEFICIO % (sobre 3)					
6	**BASE IMPONIBLE II BB (1+2+4+5)**					
7	II BB % (sobre 6)					
8	**BASE IMPONIBLE (1+2+4+5+7)**					
9	ITB % (sobre 8)					
10	**PRECIO SIN IVA**					

ANEXO III CONOGRAMA FINANCIERO Y CURVA DE INVERSIÓN

ANEXO III

CRONOGRAMA FINANCIERO y CURVA DE INVERSIÓN

NOMBRE OBRA

ITEM	DESCRIPCIÓN	%	PRECIO TOTAL CON IVA	Mes 0 Anticipo	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes XX	Mes XX	Mes XX	Mes XX	ACUMULADO PERÍODO
1	XXXXXXXX	1,72%	$ 100.000,00		2,00% $ 2.000,00	5,00% $ 5.000,00	10,00% $ 10.000,00	20,00% $ 20.000,00	30,00% $ 30.000,00	20,00% $ 20.000,00	10,00% $ 10.000,00	3,00% $ 3.000,00			100,00% $ 100.000,00
2	XXXXXXXX	0,34%	$ 20.000,00			2,00% $ 400,00	5,00% $ 1.000,00	10,00% $ 2.000,00	20,00% $ 4.000,00	30,00% $ 6.000,00	20,00% $ 4.000,00	10,00% $ 2.000,00	3,00% $ 600,00		100,00% $ 20.000,00
3	XXXXXXXX	0,51%	$ 30.000,00		2,00% $ 600,00	5,00% $ 1.500,00	10,00% $ 3.000,00	20,00% $ 6.000,00	30,00% $ 9.000,00	20,00% $ 6.000,00	10,00% $ 3.000,00	3,00% $ 900,00			100,00% $ 30.000,00
4	XXXXXXXX	68,61%	$ 4.000.000,00				2,00% $ 80.000,00	5,00% $ 200.000,00	10,00% $ 400.000,00	20,00% $ 800.000,00	30,00% $ 1.200.000,00	20,00% $ 800.000,00	10,00% $ 400.000,00	3,00% $ 120.000,00	100,00% $ 4.000.000,00
5	XXXXXXXX	8,58%	$ 500.000,00			2,00% $ 10.000,00	5,00% $ 25.000,00	10,00% $ 50.000,00	20,00% $ 100.000,00	30,00% $ 150.000,00	20,00% $ 100.000,00	10,00% $ 50.000,00	3,00% $ 15.000,00		100,00% $ 500.000,00
6	XXXXXXXX	10,29%	$ 600.000,00		2,00% $ 12.000,00	5,00% $ 30.000,00	10,00% $ 60.000,00	20,00% $ 120.000,00	30,00% $ 180.000,00	20,00% $ 120.000,00	10,00% $ 60.000,00	3,00% $ 18.000,00			100,00% $ 600.000,00
7	XXXXXXXX	0,34%	$ 20.000,00			2,00% $ 400,00	5,00% $ 1.000,00	10,00% $ 2.000,00	20,00% $ 4.000,00	30,00% $ 6.000,00	20,00% $ 4.000,00	10,00% $ 2.000,00	3,00% $ 600,00		100,00% $ 20.000,00
8	XXXXXXXX	0,51%	$ 30.000,00				2,00% $ 600,00	5,00% $ 1.500,00	10,00% $ 3.000,00	20,00% $ 6.000,00	30,00% $ 9.000,00	20,00% $ 6.000,00	10,00% $ 3.000,00	3,00% $ 900,00	100,00% $ 30.000,00
9	XXXXXXXX	6,86%	$ 400.000,00		2,00% $ 8.000,00	5,00% $ 20.000,00	10,00% $ 40.000,00	20,00% $ 80.000,00	30,00% $ 120.000,00	20,00% $ 80.000,00	10,00% $ 40.000,00	3,00% $ 12.000,00			100,00% $ 400.000,00
10	XXXXXXXX	0,51%	$ 30.000,00		2,00% $ 600,00	5,00% $ 1.500,00	10,00% $ 3.000,00	20,00% $ 6.000,00	30,00% $ 9.000,00	20,00% $ 6.000,00	10,00% $ 3.000,00	3,00% $ 900,00			100,00% $ 30.000,00
11	XXXXXXXX	1,72%	$ 100.000,00		2,00% $ 2.000,00	5,00% $ 5.000,00	10,00% $ 10.000,00	10,00% $ 10.000,00	20,00% $ 20.000,00	20,00% $ 20.000,00	10,00% $ 10.000,00	10,00% $ 10.000,00	10,00% $ 10.000,00	3,00% $ 3.000,00	100,00% $ 100.000,00
	TOTAL OBRA		$ 5.830.000,00												
	ANTICIPO	20,00%		$ 1.166.000,00											
	Montos Parciales EJECUTADOS				$25.200,00	$73.800,00	$233.600,00	$497.500,00	$879.000,00	$1.220.000,00	$1.443.000,00	$904.800,00	$429.200,00	$123.900,00	$5.830.000,00
	Montos Parciales CERTIFICADOS %				0,43%	1,27%	4,01%	8,53%	15,08%	20,93%	24,75%	15,52%	7,36%	2,13%	100%
	Montos Acumulados CONSIDERANDO DESCUENTO ANTICIPO			$ 1.166.000,00	$1.186.160,00	$1.245.200,00	$1.432.080,00	$1.830.080,00	$2.533.280,00	$3.509.280,00	$4.663.680,00	$5.387.520,00	$5.730.880,00	$5.830.000,00	$5.830.000,00
	Avance acumulado CERTIFICACIÓN CONSIDERANDO ANTICIPO			20,00%	20,35%	21,36%	24,56%	31,39%	43,45%	60,19%	79,99%	92,41%	98,30%	100,00%	100%

ANEXO III – PLANOS

Ver Anexos:

1- Planos Eléctricos SER El Cano

00-GU-EC-EL-DU-001-A - DIAGRAMA UNIFILAR SISTEMA DE ALIMENTACIÓN 13,2 kV - F. URQUIZA

00-GU-EC-EL-DU-002-A – DIAGRAMA UNIFILAR DE 13,2kV

00-GU-EC-EL-DU-003-A – DIAGRAMA UNIFILAR 600VCC

00-GU-EC-EL-DU-004-A - DIAGRAMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA

00-GU-EC-EL-DU-005-A – DIAGRAMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES DE 110 Vcc.

00-GU-EC-EL-DU-006-A - DIAGRAMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES DE 24 Vcc.

00-GU-EC-EL-PL-002-A – UBICACIÓN EN EL TERRENO

00-GU-EC-EL-PL-003-A – RECORRIDO DE CABLES ALIMENTADORES DE MT

GC-S-13-EL-TR-002 – PILAR DE VIA VISTA ARMADA

GC-S-13-EL-TR-003 – PILAR TERMINAL DE HIERRO FUNDIDO TIPO “B”

GC-S-13-EL-TR-004 – MADERA PARA ASIENTO DE PILAR

GC-S-13-EL-TR-006 – DETALLE DE ANILLO CENTRALIZADOR Y ANILLO SELLADOR DE VÍA

GC-S-13-EL-TR-007 – ANILLO CENTRALIZADOR PARA PILAR DE VÍA

GC-S-13-EL-TR-008 – TERMINAL PARA EMPALME DE TERCER RIEL (LIGA DE CONEXIÓN PILAR)

GC-S-13-EL-TR-009 – TAPA TERMINAL (SIMPLE)

GC-S-13-EL-TR-010 – AISLADOR PARA PILAR TERMINAL DE VÍA

GC-S-13-EL-TR-012 – TAPA DE PROTECCIÓN SIMPLE PARA PILAR TERMINAL

GC-S-13-EL-TR-005A – DETALLE DE INSTALACIÓN DE PILARES TRANSVERSAL – PLANTA Y CORTE

GC-S-13-EL-TR-005B – DETALLE DE INSTALACIÓN DE PILARES TRANSVERSAL – PLANTA Y CORTE

R-U-00-49-07393-0 – PROTECCIÓN AISLANTE DE PILAR

GC-S-00-EL-MT-003 – LOSETA TAPACABLE

GC-S-00-EL-MT-004 – LOSETA PLANA

2- Planos Civiles SER El Cano

GI-U-SE-AR-CT-001 – CORTES ARQUITECTURA

GI-U-SE-AR-PL-001 – PLANTA ARQUITECTURA

GI-U-SE-AR-VI-001 – VISTAS ARQUITECTURA

República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Año de la Grandeza Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Pliego Especificaciones Tecnicas

Número: IF-2026-59346651-APN-GIEI#ADIFSE

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Martes 16 de Junio de 2026

Referencia: EX-2026-55544975- -APN-GPYC#ADIFSE "PROVISIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DE SUBESTACIÓN RECTIFICADORA DE TRACCIÓN DE 13,2 KVCA / 600 VCC SER ELCANO. LÍNEA URQUIZA"

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 362 pagina/s.

Digitally signed by GESTION DOCUMENTAL ELECTRONICA - GDE
Date: 2026.06.16 12:31:48 -03:00

MARIANO GENTILE
Gerente
Gerencia de Ingeniería e Innovación
Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado

Digitally signed by GESTION DOCUMENTAL ELECTRONICA - GDE
Date: 2026.06.16 12:31:49 -03:00