

mecanismo de funcionamiento del seccionador de tres posiciones está equipado de la siguiente manera:

- Accionamiento manual o mecanismo por motor.
- Contactos auxiliares 10NO 10 NC
- Contactos auxiliares para la puesta a tierra del interruptor 10 NO + 10 NC
- Indicación mecánica de la posición del interruptor y para seccionador y seccionador de tierra posiciones
- Accionamiento manual con enclavamiento mecánico para el interruptor automático.
- Dispositivo de bloqueo.

• Enclavamientos

Un completo sistema de enclavamientos entre el interruptor de potencia, seccionador de línea y seccionador de puesta a tierra de una cabina, permitirá que solamente pueden ser maniobrados de la forma prevista, es decir asegurando la protección de las personas y los bienes.

Dada la condición del puesto de enfrentar dos alimentaciones diferentes, los interruptores y seccionadores asociados estarán permanentemente abiertos.

Solo se podrá cerrar el interruptor si se detecta falta de tensión en alguno de los extremos.

Para abrir o cerrar el seccionador de línea, será necesario que esté abierto el interruptor.

La maniobra de puesta a tierra solo podrá efectuarse si está abierto el interruptor y seccionador de línea.

Los enclavamientos permitirán que cada maniobra se realice íntegramente, de forma que una vez que finaliza un movimiento, un robusto trinquete mecánico evitará que se pueda retroceder, o que se pueda extraer la propia manivela de accionamiento sin concluirse la maniobra.

En base a todo lo anterior, se cumplirán las siguientes funciones de enclavamiento:

- La conexión de un seccionador de línea estando cerrado el interruptor o la puesta a tierra.
- Conexión del interruptor cuando el seccionador no se encuentre en sus posiciones finales.
- No puede cerrarse la puesta a tierra si el seccionador de línea está cerrado.

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Por otra parte además se cumplirán las siguientes funciones complementarias:

- No podrá extraerse la manivela de accionamiento del seccionador o de la puesta a tierra antes de alcanzarse la posición final de movimiento.
- No existirá posibilidad de accionar el interruptor mientras se esté manipulando al seccionador o a la puesta a tierra.
- Todos los enclavamientos tendrán efecto eléctrico y mecánico.
- Solamente podrá introducirse la manivela de accionamiento del seccionador o de la puesta a tierra, si el sistema de enclavamiento permite accionar el dispositivo.
- Todos los interruptores vendrán equipados con un sistema que permita blanquearlos en posición "abierto".
- No se podrá realizar el cierre de interruptor sin la habilitación de control central de energía.

• **Conexión de cables**

Las conexiones de cable o conexiones de barras serán accesibles desde abajo a través del canal de cables o el sótano de cables. Las conexiones de cables serán diseñadas para conexiones totalmente aislados del "tipo cono interior" según la norma EN 50181. Habrá conexiones disponibles para conexión de un solo cable o de múltiples cables por fase con los tipos de terminales S2, S3 y S4, o incluso combinaciones de los mismos.

• **Transformadores de corriente**

Los transformadores de corriente estarán diseñados como transformadores toroidales. Montados al potencial de tierra fuera de la caja metálica y que no estén expuestos a altas tensiones. Las conexiones secundarias serán de fácil acceso. Los transformadores de corriente del alimentador siempre se montan en la carcasa del interruptor automático y / o en la caja de conexión de cable si es necesario. Los transformadores de corriente de barras colectoras están montados directamente en la carcasa de barra de distribución entre los alimentadores dentro del largo del panel. No se requieren celdas de medida específicos.

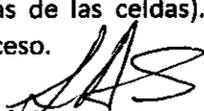
• **Transformadores de tensión**

Los transformadores de tensión estarán diseñados según IEC 61869-3, serán unipolares, sistema de conexión con contacto enchufable según EN 50181, de tipo inductivo. Protegidos contra contactos directos mediante envolvente metálica, independientes del clima, aislados en resina colada. Con conexión secundaria a través de conectores en el compartimento de baja tensión de la celda.

Deberán ser montados fuera de la envolvente primaria (cajas de las celdas). En recintos que respeten todas las medidas de seguridad y de fácil acceso.

• **Barras colectoras**

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


LUIS ALBERTO STABLE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S.E.

Las barras serán de cobre planas de secciones según DIN y estarán diseñadas de forma continua. Las unidades de barras individuales estarán unidas entre sí por panel. De ser necesarios se proporcionarán compensadores para absorber la expansión y contracción térmica. Los soportes de barras deberán ser de alta calidad, de resina encapsulada de alta resistencia. Todas las secciones de barras colectoras pueden ser conectadas a tierra. Deberá contener manómetros para control de la presión de gas de las secciones de barras.

- Operación de Puesta a tierra

La operación se realizará a través de la conmutación de los elementos de control ubicados en la parte frontal del panel. La apertura mecánica será posible en el frente del panel en cualquier momento.

Para la puesta a tierra del alimentador se deberá tener el interruptor principal abierto y el luego llevar el seccionador de tres posiciones en la posición "ATERRAMIENTO", para luego cerrar el interruptor.

- Sistema de detección de tensión capacitivo

Para comprobar la presencia en cada polo se utilizará indicadores de tensión capacitivos.

- Compartimientos de baja tensión

Los compartimientos de baja tensión estarán situados en la parte frontal del panel por encima de los mecanismos de funcionamiento del interruptor principal y el seccionador de tres posiciones. Las conexiones eléctricas de la parte primaria y de panel a panel se hacen a través de cables flexibles con conectores enchufables de 10 polos.

En el interior del compartimiento de baja tensión, se montarán los equipos secundarios sobre una placa o en un sistema de perfiles DIN. Los dispositivos individuales como indicadores, instrumentos de medición, que necesitan visibilidad y acceso desde el exterior, se montarán en la puerta del compartimiento de baja tensión. Los otros dispositivos se montan en el interior.

El cableado se realiza con cables de 2,5 mm² de sección para circuitos de corriente y 1 mm² para el resto. Diseño del alambre: H05V-K/H07V-K. Aislamiento de color: Negro

- Prueba y Medición

Las celdas deberán estar homologadas según las normas pertinentes. Las pruebas de tipo se podrán presentar firmadas por laboratorios de pruebas certificados. Las pruebas de rutina se realizarán de acuerdo a la norma DIN IEC / EN 62271-200.

ENSAYOS

CONDICIONES GENERALES PARA LOS ENSAYOS

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S E

Todos los elementos constitutivos y accesorios externos susceptibles de influir en el funcionamiento de la cabina durante el ensayo estarán colocados en su posición de servicio.

Todos los sistemas de medida utilizados en los ensayos tendrán certificados, precisión conocida y serán calibrados periódicamente.

Se realizarán las comprobaciones que se especifican a continuación:

- Construcción y dimensiones de la envolvente metálica.
- Verificación de las características del equipamiento y conjuntos eléctricos de maniobra, protección y control, en concordancia con la función prevista a realizar eficazmente.
- Calidad de montaje, cableado, conexionado de aparatos, etc.

ENSAYOS DE TIPO

El proveedor debe entregar los certificados de ensayos de tipo previsto por las normas, realizados por laboratorio oficial, relativos a equipos idénticos a los de esta especificación.

De no poder presentar dichos certificados, el proveedor deberá realizar esas pruebas sobre el conjunto de celdas que se determine.

ENSAYOS ELÉCTRICOS

Será de aplicación el apdo. 6.2.1 de la Norma UNE EN 60694.

Las condiciones de atmósfera normalizada según la Norma UNE 21308 serán las siguientes:

- Temperatura: $t_0 = 20^{\circ}\text{C}$
- Presión: $b_0 = 101.3 \text{ kPa}$
- Humedad absoluta: $h_0 = 11 \text{ g/m}^3$

APLICACIÓN DE LA TENSIÓN DE ENSAYO Y CONDICIONES DE ENSAYO

Se realizarán los siguientes ensayos:

- A tierra y entre fases

Deben aplicarse las tensiones de ensayo especificadas conectando sucesivamente cada conductor de fase del circuito principal al borne de alta tensión de la alimentación de ensayo. Todos los demás conductores del circuito principal y los circuitos auxiliares deben conectarse al conductor de tierra o el bastidor y el borne de puesta a tierra de la alimentación de ensayo.

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Revisión 00

PETT

Fecha: 23/05/2018

Página 77 de 186

Si los conductores de fase están segregados, sólo se aplicarán ensayos a tierra con los valores de la tabla Nivel de Aislamiento de la Norma UNE EN 60694.

Los ensayos dieléctricos deben efectuarse con todos los dispositivos de maniobra cerrados y todas las partes desmontables en su posición de servicio. Se debe prestar atención a la posibilidad de que los dispositivos de maniobra en su posición abierta o las partes desmontables en la posición desconectada, desmontada, de ensayo o de puesta a tierra pueden dar lugar a condiciones de campo eléctrico menos favorables. Bajo tales condiciones se deben repetir los ensayos. Sin embargo, las partes desmontables no deben ser sometidas a estos ensayos de tensión mientras están en posición desconectada, de ensayo o desmontada.

Para estos ensayos deben estar instalados dispositivos tales como transformadores de intensidad, terminaciones de cables, disparadores indicadores de sobre intensidad, como estarán en servicio normal. En caso de duda sobre la disposición más desfavorable, se deben repetir los ensayos con configuraciones alternativas.

- A través de la distancia de seccionamiento

Cada distancia de seccionamiento del circuito principal debe ensayarse aplicando las tensiones de ensayo, de acuerdo a los procedimientos de ensayo indicados en el apartado 6.2.5.2 de la Norma UNE 60694.

ENSAYOS DEL EQUIPAMIENTO BAJO ENVOLVENTE METÁLICA

Debido a que no existen valores de ensayo para la tensión asignada de 55 kV, se adoptan los indicados en la tabla Nivel de aislamiento de la Norma UNE EN 60694.

ENSAYO DE TENSIÓN DE IMPULSO TIPO RAYO

Se aplicará el procedimiento B de la Norma IEC 60060-1 usando el impulso tipo rayo normalizado 1,2 / 50 μ s.

Se aplicarán 15 impulsos de tipo rayo consecutivo a la tensión soportada asignada para cada condición de ensayo y cada polaridad.

Los transformadores de medida, o los fusibles podrán ser reemplazados por réplicas que produzcan la configuración de campo de las conexiones de alta tensión.

Durante los ensayos de tensión de impulso tipo rayo, de conectarse el borne p.a.t. del generador de impulsos a la envolvente de la instalación GIS, excepto que durante los ensayos la envolvente debe ser aislada de tierra, si fuera necesario, a fin de que la tensión no exista entre cualesquiera parte en tensión y la envolvente no exceda de la tensión de ensayo.

El ensayo se considerará satisfactorio si se cumplen las siguientes condiciones:

- El número de descargas disruptivas no debe exceder de 2 en una serie de 15 impulsos de cada polaridad.

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• Puesto de Seccionamiento Bosques

- No se produce ninguna descarga disruptiva en el aislamiento no auto regenerante.

Esta condición se cumple cuando se producen al menos 5 impulsos sin descarga disruptiva que siguen al impulso de la serie de 15 impulsos que causó la última descarga disruptiva.

Si este impulso es uno de los cinco últimos de la serie de 15 impulsos, se deben aplicar impulsos adicionales.

NOTA: es especialmente importante para la instalación de GIS verificar la rigidez dieléctrica a fin de eliminar todas las razones posibles para un fallo interno en servicio. Por tanto, si se produce cualquier descarga disruptiva durante la serie de ensayos tipo, se recomienda insistentemente usar todas las medidas posibles para encontrar el emplazamiento de la deflagración y analizar la razón de la misma. Debe indicarse de qué manera se puede evitar la causa de este fallo del aislamiento durante el proceso de fabricación. MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE LOS CIRCUITOS

a. CIRCUITO PRINCIPAL

Se realizará según el apdo. 6.4.1 de la Norma UNE EN 60694 junto a las siguientes consideraciones:

- La medida de la resistencia será aplicable a todos los componentes de la instalación de GIS antes y después de los ensayos de calentamiento y de cortocircuito.

- La corriente continua usada para la medida será de un valor comprendido entre 100 Acc y la intensidad asignada de 2.000 Acc, midiendo la resistencia entre los bornes de cada polo.

Estas medidas se realizarán antes y después del ensayo de calentamiento y de cortocircuito.

El ensayo se considerará satisfactorio si la diferencia entre las resistencias medidas antes y después del ensayo de calentamiento no supera el 20%.

b. CIRCUITOS AUXILIARES

Se realizará según lo indicado en apdo. 6.4.2 de la norma UNE EN 60694.

Cada contacto auxiliar de baja energía debe insertarse en un circuito de carga resistiva por la que fluye una corriente de 10 mA cuando se alimenta con 6 Vcc. La resistencia de contacto de baja energía no debe ser mayor de 50 mΩ.

ENSAYO DE CALENTAMIENTO

El ensayo se llevará a cabo según el apartado 6.5 de la Norma EN 60694.

El ensayo se realizará con una intensidad asignada de 2.000 A.

i. CONFIGURACIÓN DEL EQUIPO A ENSAYAR


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

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

Los compartimentos que contenga gas irán llenados a la presión mínima de funcionamiento para el aislamiento.

Cuando el diseño prevea componentes o disposiciones alternativas, los ensayos se efectuarán con aquellos que supongan las condiciones más severas.

Las cabinas irán montadas con todo el equipo utilizado en servicio normal, con el número de fases previsto y con la corriente asignada circulando por el circuito principal.

El ensayo se llevará a cabo con un circuito monofásico, con las fases conectadas en serie, por el que se inyectará la corriente asignada de 2.000 A. Se colocarán las cargas adicionales necesarias para simular las pérdidas.

ii. CONDICIONES DEL AMBIENTE DE ENSAYO

El ensayo tendrá lugar en interior con un ambiente prácticamente exente de corriente de aire, $\leq 0,5$ m/s; salvo las generadas por el calor desprendido por las cabinas de ensayo.

iii. DURACIÓN DEL ENSAYO

La duración del ensayo será la suficiente como para que el calentamiento alcance un valor estable. Esta condición se considerará cumplida cuando el aumento de temperatura no supere 1 K en el intervalo de 1 hora.

iv. CONSIDERACIONES DE LAS MEDIDAS DE TEMPERATURA

Se realizarán medidas para cada una de las partes para las que aparecen límites especificados en la Tabla 3 de la Norma EN 60694.

La temperatura del aire ambiente es la temperatura media del aire en el exterior de la envolvente de la cabina. Se medirá mediante al menos 3 termómetros, termopares u otros dispositivos detectores de temperatura, distribuidos de forma regular alrededor de la celda, a una altura aproximadamente igual a la altura media de las partes con corriente y a una distancia aproximadamente igual a 1 m de la celda. Los termopares quedarán protegidos frente a las corrientes de aire y los efectos anormales del calor.

Para evitar posibles errores de lectura ocasionados por cambios bruscos de temperatura, los termopares se colocarán en un recipiente que contenga aproximadamente 0,5 l de aceite.

En el último cuarto del período del ensayo, la variación de la temperatura del aire ambiente no excederá 1 K en 1 hora.

- Criterio de aceptación:

El ensayo se considerará satisfactorio si los incrementos de temperatura de las distintas partes de la celda para las que se especifican límites no superan dichos límites.

ENSAYO DE CORRIENTE DE CORTA DURACIÓN Y DE VALOR DE CRESTA DE LA CORRIENTE ADMISIBLE


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.
Ing. Miguel Eduardo Fernández
GERENTE DE INGENIERÍA
OPERADORA FERROVIARIA
SOCIEDAD DEL ESTADO

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Se llevará a cabo según indica el apartado 6.6 de la Norma UNE 60694

Para el ensayo se considerarán los siguientes valores:

- Corriente admisible asignada de corta duración: $I_k = 25 \text{ kA}$.
- Valor de cresta de la corriente admisible asignada: $I_p = 63 \text{ kA}$.
- Duración de cortocircuito asignada: $t_k = 3 \text{ s}$.

ENSAYO DE LOS CIRCUITOS PRINCIPALES

Se ensayarán los circuitos principales del equipamiento bajo envolvente metálica para verificar su capacidad de resistir la corriente de corta duración y la corriente de cresta admisible asignadas bajo las condiciones de instalación y uso a las que se destinan, es decir, se ensayarán tal como se instalan en el equipamiento bajo envolvente metálica con todos los componentes asociados que afectan a las características o modifican la corriente de cortocircuito.

Para estos ensayos las conexiones cortas a los dispositivos auxiliares (tales como transformadores de tensión, transformadores auxiliares, pararrayos, condensadores de amortiguación, dispositivos de detección de tensión, y equipos similares) no se considerarán como partes del circuito principal.

Los ensayos de corriente de cortocircuito deberán realizarse sobre las dos fases. Los transformadores de corriente y los dispositivos de disparo que puedan estar presentes deben instalarse como en servicio normal, pero que funcionen los disparadores.

Los equipos que no incorporen ningún dispositivo limitador de corriente se pueden ensayar a cualquier tensión conveniente. Los equipos que incorporen un dispositivo limitador de corriente deben ser ensayados a la tensión asignada del equipamiento.

Se pueden usar otras tensiones de ensayo, si se puede demostrar que tanto la corriente de cresta aplicada como los efectos térmicos resultantes son iguales o superiores a los de la tensión asignada.

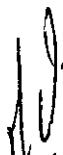
Para los equipos que incluyan dispositivos limitadores de corriente, la corriente previsible (de cresta, valor eficaz y duración) no deberá ser inferior al valor asignado.

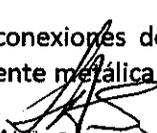
Los interruptores automáticos de disparo automático, deberán estar provistos de cartuchos fusibles que tengan la corriente asignada máxima especificada.

Después del ensayo, los componentes o conductores situados dentro de la envolvente no deberán acusar deformación o daño que pudiera perjudicar el buen funcionamiento de los circuitos principales.

ENSAYOS DE LOS CIRCUITOS DE PUESTA A TIERRA

Se ensayarán los conductores de puesta a tierra, las conexiones de tierra y los dispositivos de puesta a tierra del equipamiento bajo envolvente metálica para verificar


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

su capacidad de soportar la corriente de corta duración y la corriente de cresta admisible asignadas bajo las condiciones de puesta a tierra del neutro del sistema, es decir, se deberán ensayar tal como se instalan en el equipamiento bajo envolvente metálica con todos los componentes asociados que afectan a las características o modifican la corriente de cortocircuito.

Los ensayos de corriente de cortocircuito sobre los dispositivos de puesta a tierra deberán realizarse sobre las dos fases. Podrán ser necesarios ensayos monofásicos adicionales a fin de verificar las características de funcionamiento de todos los circuitos que están destinados a proporcionar la conexión entre el dispositivo de puesta a tierra y el punto de puesta a tierra previsto.

Cuando existan dispositivos desmontables de puesta a tierra, deberá ensayarse la conexión de puesta a tierra entre la parte fija y la parte desmontable bajo condiciones de defecto de tierra.

La corriente de defecto de tierra deberá circular entre el conductor de puesta a tierra de la parte fija y el punto de toma de tierra de la parte desmontable. En los casos que pueda hacerse funcionar al dispositivo de puesta a tierra del equipamiento en posiciones alternativas a la posición normal de servicio, por ejemplo, en el caso del equipamiento con doble embarrado, deberá hacerse un ensayo en posiciones alternativas.

No será aceptable la deformación y/o deterioro del conductor de puesta a tierra, de las conexiones a tierra o de los dispositivos de puesta a tierra después del ensayo. Para ello, además de la inspección visual, se verificará la puesta a tierra después del ensayo. Para ello, además de la inspección visual, verificará la puesta a tierra mediante la aplicación de 30 Acc en los puntos de puesta a tierra y la comprobación de la caída de tensión en los mismos. Este valor deberá ser ≤ 3 V.

VERIFICACIÓN DE LA CODIFICACIÓN IP

Se realizará según se indica en el apartado 6.7.1 de la Norma 60694.

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

MEDIANTE PINTURA

Por los ensayos de niebla salina, embutición e impacto directo se utilizará un material de los métodos para la adecuación de la superficie de estas, antes de aplicar el recubrimiento objeto del ensayo, serán los especificados en la norma ISO 1514.

Los ensayos descritos a continuación, se realizarán transcurridos al menos siete días desde el pintado de las probetas o superficie a ensayar.

ESPESOR DE LA CAPA PROTECTORA.

La capa protectora se medirá sobre la propia celda y tendrá un valor superior a 30 μ m de acuerdo con lo indicado en la norma ISO 2808.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.


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

ADHERENCIA

Se realizará el ensayo en dos lugares diferentes de la cabina, según el método de corte por enrejado según indica la norma ISO 2409.

El aparato de corte estará provisto de una cuchilla capaz de realizar 6 cortes sobre la película de la pintura a ensayar.

La cuadrícula obtenida en el ensayo deberá ser calificada con un valor inferior a 1.

NIEBLA SALINA

Se llevará a cabo en 3 probetas de 150 x 100 mm, según lo especificado en la norma UNE 60068-2-11, con una duración en la cámara de 336 horas.

Sobre cada una de las probetas se efectuarán 2 rayas en forma de cruz de San Andrés que penetrarán hasta el acero.

Después de las 336 horas en la cámara, el desplazamiento de la corrosión no debe d exceder de 1mm, con relación al eje horizontal de las respectivas rayas, ni presentarán ampollas en la pintura o zonas con la pintura despegada. El resto de la superficie de las probetas deberá quedar exento de cualquier signo de corrosión.

EMBUTICIÓN

Este ensayo se realizará sobre 2 probetas, según la norma ISO 1520, con un desplazamiento de 6 mm de la bola sobre una probeta de 75 x 150 mm de un espesor comprendido entre 0,3 mm y 1,25 mm.

No se apreciarán cuarteamientos, agrietamientos, ni despegue de la película de pintura.

IMPACTO DIRECTO

Este ensayo se efectuará sobre la superficie pintada de una probeta de 50 x 50 mm como mínimo, según la norma ISO 6272, dejando caer una esfera de acero de 20 mm de diámetro, desde una altura de 40 cm.

La capa de pintura no deberá agrietarse ni desprenderse.

DUREZA DE PELÍCULA

Este ensayo se realizará sobre os probetas de vidrio pulido de 150 x 100 x 5 mm.

Se utilizará el péndulo de Persoz, especificado en la norma ISO 1522. El tiempo de amortiguación del péndulo no será inferior a 180s.

MEDIANTE GALVANIZADO

El galvanizado será en caliente.

Cuando se empleen chapas galvanizadas y además estén pintadas, no serán exigibles los ensayos anteriormente indicados.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.


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

DOBLADO PARA COMPROBACIÓN DE LA ADHERENCIA

El ensayo se efectuará sobre dos probetas tal y como se indica en la norma EN 10327.

MASA DE RECUBRIMIENTO

Para comprobar la masa de recubrimiento de zinc, debe realizarse el ensayo de la norma EN 10327, teniendo en cuenta que se trata de acero bajo en carbono galvanizado en caliente y continuo y conformado en frío, de aleación FePO2 G Z275 según EN 10142 y EN 10147.

VERIFICACIÓN DE LOS PODERES DE CORTE Y DE CIERRA

Se realizará según lo indicado en el apartado 6.101 de la norma EN 62271-200.

Se comprobará que se cumplen los valores indicados.

MEDIDA DE LAS CORRIENTES DE FUGA

Se realizará según lo indicado en el apartado 6.104.2 de la norma EN 62271-200.

Las medidas se realizarán para cada una de las fases.

No será necesario medir las corrientes de fuga si las partes metálicas puesta a tierra están colocadas de una manera apropiada para asegurar que las corrientes de fuga no puede alcanzar las partes accesibles de los separadores y persianas aislantes.

- Criterio de aceptación:

El valor de corriente de fuga no será superior a 0,5 mA por fase.

DE FUNCIONAMIENTO MECÁNICO

Se realizará según lo indicado en el apartado 6.102 de la norma EN 62271-200.

ENSAYO DE ARCO INTERNO

Se realizará según la norma EN 62271-200 con una duración del ensayo de 0,5 s.

CONTROL Y PROTECCION

El comando de las celdas deberá ser posible tanto como desde el frente, a través de pulsadores y/o IEDs, o a distancia, a través del telemando.

Las celdas contarán con protecciones electrónicas (IEDs) para protección propia y de los alimentadores que acometen a la misma.

ENSAYOS INDIVIDUALES (CONTROL DE FABRICACIÓN).

Cumplirá con lo establecido en las Normas correspondientes EN, IEC y serán los indicados a continuación:

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

Será aplicable la Norma EN 60694.

Los ensayos individuales se realizarán antes y después del ensayo de funcionamiento mecánico, y durante los ensayos de funcionamiento a temperaturas extremas, con el conjunto cargado con la presión (o densidad) que corresponda con las indicaciones del fabricante. En el caso de los sistemas cargados con gas es admisible emplear la detección por olfateo.

Se verificará la hermeticidad al gas de todas las juntas y soldaduras por un indicador reactivo al gas SF6.

La tasa de fuga relativa no podrá ser superior a lo indicado.

ENSAYO DE TENSIÓN A FRECUENCIA INDUSTRIAL

Será aplicable la norma EN 62271-200.

Se realizarán los ensayos con los valores indicados en la Tabla nivel de Aislamiento.

Cada ensayo de tensión se realizará con la presión del SF6 normal para el servicio.

ENSAYOS DE DESCARGAS PARCIALES

Será aplicable la Norma EN 62271-200

La medida de descargas parciales será apropiada como ensayo individual para detectar posibles defectos del material y de fabricación, especialmente de materiales aislantes orgánicos.

El procedimiento para realizar este ensayo será tal como se describe en el anexo B de la Norma indicada.

Se realizará la prueba con una tensión de 58 kV. Se aprobará la prueba si el valor medido es inferior a 20 pC.

ENSAYOS DE PRESIÓN DE LOS COMPARTIMIENTOS LLENOS DE GAS

Se deben hacer ensayos de presión en todos los compartimientos llenos de gas después de la fabricación. Cada compartimiento se debe someter a un ensayo de 1,3 veces la presión de diseño durante 1 min.

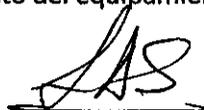
Esto no se aplica a los compartimientos herméticos con una presión de llenado asignada de 50 kPa (presión relativa) e inferiores.

Después de ese ensayo, los compartimientos no deben mostrar signos de deterioro o cualquier distorsión que pudiera afectar al funcionamiento del equipamiento.

ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO MECÁNICO

Se realizará según la Norma EN 62271-200.

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Fecha: 23/05/2018

Página 85 de 186

Se hacen ensayos de funcionamiento para asegurarse de que los dispositivos de maniobra y partes desmontables las condiciones de funcionamiento prescritas y que los enclavamientos mecánicos funcionan correctamente.

Durante estos ensayos que se realizan sin tensión o corriente en los circuitos principales, se deberá verificar, en particular, que los dispositivos de maniobra se abren y cierran correctamente dentro de los límites especificados de la tensión y presión de alimentación de sus dispositivos de funcionamiento.

Cada dispositivo de maniobra y cada parte desmontable deberá ensayarse como se especifica en el apartado 6.102 de la Norma En 62271-200, pero sustituyendo las 50 maniobras o intentos en cada sentido.

El ensayo se considerará satisfactorio si los dispositivos auxiliares han funcionado de forma correcta, permanecen en buen estado tras el ensayo y el esfuerzo necesario para la maniobra de los mismos es prácticamente igual antes y después de los ensayos.

ENSAYO DE LOS ENCLAVAMIENTOS

Se verificará el enclavamiento mecánico mediante operación manual (manivela) del seccionador, de la puesta a tierra, del interruptor y de los enclavamientos mediante cerraduras.

Los sistemas de enclavamientos electromecánicos (bobinas de bloqueo) relevantes para el panel completo serán probados cambiando las condiciones de sucesión de enclavamientos.

Los enclavamientos se considerarán satisfactorios cuando:

- No sea posible la maniobra de los dispositivos de conmutación.
- No sea posible insertar y retirar las partes de conmutación.
- Los dispositivos de conmutación, las partes desmontables y los enclavamientos permanezcan en buen estado de funcionamiento y el esfuerzo necesario para la maniobra sea prácticamente el mismo tanto antes como después de los ensayos.

VERIFICACIÓN DEL CORRECTO CABLEADO

En cuanto al cableado, se verificará:

- Que sea bien acabado
- La sección, tipo y color de los cables y bornes.
- Si se tienen los terminales adecuados en los cables.
- El correcto engarce y apriete de los terminales
- La identificación de cables y bornes.
- Los pasos de cable a través de la chapa, protegido con goma.


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• Puesto de Seccionamiento Bosques

- La instalación de los equipos de baja tensión y la lista de equipamiento.

- El cableado interno del interruptor.

- La conexión de cada cable. No existirán dos terminales en el mismo lado del borne.

Se comparará la identificación del cable instalado con la identificación mostrada en planos de cableado.

ENSAYO DE LOS DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS AUXILIARES

Se realizará según el apartado 7.2 de la Norma EN 60694.

Los circuitos auxiliares y de mando se someterán a los ensayos de tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial:

- Entre los circuitos auxiliares y de mando, conectados entre sí, y el bastidor del dispositivo de conmutación.

- Si es posible, entre cada parte de los circuitos auxiliares y de control que en servicio normal pueda quedar aislada de las otras partes, y las otras partes conectadas entre sí y al bastidor del dispositivo de conmutación.

La tensión de ensayo será de 2.000 V. Estos ensayos se llevarán a cabo según lo señalado en 6.2.10 de la En 60694 y con una duración de 1 minuto.

- Criterio de aceptación:

Se considerará que se ha superado el ensayo si no se produce ninguna descarga disruptiva a lo largo de cada ensayo.

CONTROLES VISUALES Y DEL DISEÑO

Será aplicable el apartado 7.5 de la Norma En 60694, verificando la conformidad del equipamiento con los planos indicados.

ENSAYO DE OPERACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL

Se procederá a la realización de los siguientes ensayos:

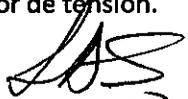
- Apertura del interruptor mediante relés de sobre intensidad instalados si es posible.

- Prueba funcional de todos los equipos de baja tensión montados. No está previsto cambiar los ajustes de los equipos.

- Prueba de inyección secundaria para cada transformador de corriente combinada con la apertura el interruptor.

- Prueba de inyección secundaria para cada transformador de tensión.

ENSAYO DE TIPO Y RUTINA DE LOS INTERRUPTORES


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E


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

Se presentarán los certificados acreditados por un laboratorio oficial de todos los ensayos de tipo descritos en el apartado 6 de la Norma EN 50152-1 y del ensayo de defecto monofásico y bifásico a tierra según el apartado 6.108 de la Norma EN 62271-100. Estos valores serán los mínimos exigidos.

Se procederá a la realización de los siguientes ensayos:

- Funcionamiento mecánico según el apartado 7.101 de la Norma EN 50152-1.
- Ensayos dieléctricos según el apartado 7.1 de la Norma EN 50152-1, con los valores indicados en la tabla Nivel de aislamiento.
- Ensayos de resistencia a la tensión en los circuitos de control y auxiliares según el apartado 7.2 de la Norma EN 50152-1.

ENSAYOS DE TIPO Y RUTINA DE LOS SECCIONADORES.

Se presentarán los certificados acreditados por un laboratorio oficial de los ensayos de tipo descritos en la Norma UNE EN 62271-102, en los que estarán incluidos:

- Ensayos para verificar que la maniobra y la endurancia mecánica son satisfactorios.
- Ensayos para verificar el poder de cierra en cortocircuito en los seccionadores de puesta a tierra.
- Ensayos para verificar el funcionamiento satisfactorio en los límites de temperatura.
- Ensayos para verificar el funcionamiento apropiado de los aparatos de indicación de la posición.
- Ensayos para verificar el poder de maniobra de corriente inducida de los seccionadores de puesta a tierra.

Se procederá a la realización de los siguientes ensayos:

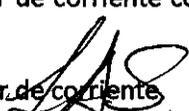
- Ensayos dieléctricos según apartados 7.1 y 7.2 de la Norma UNE EN 62271-102.
- Endurancia mecánica según apartado 7.101 de la Norma UNE EN 62271-102.
- Medida de la resistencia del circuito principal según apartado 7.3 de la Norma UNE EN 62271-102.

ENSAYO DE RUTINA DE LOS TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

Se presentarán los certificados acreditados por un laboratorio oficial de los ensayos de tipo descritos en la Norma UNE EN 60044-1.

Se procederá a la realización de los siguientes ensayos:

- Prueba de inyección secundaria para cada transformador de corriente combinada con la apertura del interruptor.
- Verificación del ratio de transformación del transformador de corriente.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. F


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

- Verificación de las placas del transformador de corriente y de los ratios listados en la lista de equipamientos de los diagramas cableados.

- Dirección del flujo de energía

ENSAYO DE RUTINA DE LOS TRANSFORMADORES DE TENSIÓN

Se presentarán los certificados acreditados por un laboratorio oficial de los ensayos de tipo descritos en las Normas UNE EN 60044-2 y UNE EN 60044-5.

Se procederá a la realización de los siguientes ensayos:

- Prueba de inyección secundaria para cada transformador de tensión.

- Verificación del ratio de transformación del transformador de tensión.

- Verificación de las placas del transformador de tensión y los ratios listados en el listado de equipamientos de los diagramas de cableado.

NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN

- UNE-EN 60694 - Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión.

- UNE-EN 62271-203 - Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.

- UNE-EN 62271-200 - Aparamenta de A.T. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

- UNE-EN 62271-102 - Aparamenta de alta tensión. Parte 102. Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

- IEC-61936-1 - Instalaciones de potencia que exceden 1 kV en C.A. Reglas generales.

- UNE-EN-50110 - Explotación de instalaciones eléctricas.

- UNE-EN-50163 - Aplicaciones ferroviarias. Tensiones de alimentación de las redes de tracción.

- UNE-EN-60071-1 - Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.

- UNE-EN-60071-2 - Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.

- UNE-EN-50124-1 - Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Requisitos fundamentales. Distancias en el aire y líneas de fuga para cualquier equipo eléctrico y electrónico.

- UNE-21308-1 - Ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

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

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

- IEC-60060-1 - Técnicas de ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
- UNE-EN-60060-2 - Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN-60060-3 - Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-20324 - Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- EN-60529 - Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN-50102 - Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)
- UNE-EN-60156 - Líquidos aislantes. Determinación de la tensión de ruptura dieléctrica a frecuencia industrial. Método de ensayo.
- UNE-EN-60376 - Especificaciones para hexafluoruro de azufre (SF6) de calidad técnica para uso en equipos eléctricos.
- UNE-EN-50152-2 - Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Requisitos especiales para aparamenta de corriente alterna. Parte 2: Seccionadores monofásicos, seccionadores de puesta a tierra y conmutadores con Um superior a 1 kV.
- UNE-EN-50152-3-1 - Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Requisitos particulares para aparamenta de corriente alterna. Parte 3-1: Dispositivos de medida, control y protección de uso específico en sistemas de tracción de corriente alterna. Guía de aplicación.
- UNE-EN-60044-2 - Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos
- UNE-EN-60044-5 - Transformadores de medida. Parte 5: Transformadores de tensión capacitivos.
- UNE-EN-61243-5 - Trabajos en tensión. Detectores en tensión. Parte 5: Sistemas detectores de tensión.
- UNE-EN-61958 - Conjuntos prefabricados de aparamenta de alta tensión. Sistemas indicadores de presencia de tensión.
- UNE-20427- Métodos de ensayo adicionales para cables eléctricos. Ensayo de propagación de la llama.
- UNE-EN-50266 - Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical.
- UNE-EN-ISO-2808 - Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.
- UNE-EN-ISO-2409 - Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

- UNE-EN-ISO-60068-2-11 - Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayos. Ensayo Ka: Niebla salina.

- EN-10327 - Bandas (chapas y bobinas) de acero bajo en carbono, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente para conformación en frío. Condiciones técnicas de suministro.

- UNE-EN-ISO-1514 - Pinturas y barnices. Probetas normalizadas para ensayo.

- UNE-EN-ISO-1520 - Pinturas y barnices. Ensayo de embutición.

- UNE-EN-ISO-6272 - Pinturas y barnices. Ensayos de deformación rápida (resistencia al impacto).

- UNE-EN-ISO-1522 - Pinturas y barnices. Ensayo de amortiguación del péndulo.

- UNE-EN 62271-100 - Apararata de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.

- UNE-EN-50152-1 - Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Requisitos particulares para apararata de corriente alterna. Parte 1: Interruptores automáticos monofásicos con Um superior a 1 kV.

- UNE-EN-50152-3-2 - Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Requisitos particulares para apararata de corriente alterna. Parte 3-2: Dispositivos de medida, control y protección de uso específico en sistemas de tracción de corriente alterna. Transformadores monofásicos de intensidad.

- UNE-EN-60044-1- Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad

El fabricante hará entrega de la siguiente documentación:

- Documentación que permita la identificación de las distintas cabinas y sus componentes, así como la ubicación de estos en las mismas, incluyendo esquemas eléctricos desarrollados, listas de cableados, bornes, materiales, etc.

- Especificaciones y manual de instrucciones para el transporte, manipulación, instalación, funcionamiento y mantenimiento.

- Informe de los ensayos especificados.

- Información relativa al tratamiento de los equipos una vez terminada su vida útil.

9.3.5.2 Celdas de Media Tensión 13,2 kV.

Se deberá instalar un sistema de celdas para el sistema de distribución de energía LDF y otro para el sistema LDS.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

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

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Cada conjunto de celdas a instalar deberá tener la capacidad de operar y distribuir energía entre los distintos ramales a los cuales se encuentra afectado el puesto a construir. Ver plano EROSE003-002/3 esquema unifilar de distribución para LDF y LDS.

Junto a la oferta económica se deberá adjuntar especificaciones técnicas de la celda propuesta.

ESPECIFICACION TECNICA.

Se solicitan celdas tipo SIEMENS modelo 8DJH de 630A y 17,5kV. Son celdas de media tensión montadas en fábrica, con ensayos de tipo y libres de mantenimiento, con sistema de embarrado simple y aislamiento por gas. Las celdas deberán cumplir con las estipulaciones de la norma IEC 62271-200. Las celdas contendrán interruptores de potencia en base a tecnología de corte en vacío.

Para cubrir las necesidades del puesto las celdas podrán ser individuales o bloques de celdas. Cuyos instrumentos de mando sean fácilmente accesibles y se encuentren ubicados de forma ergonómica en el frente de la celda.

Las cubas de las celdas serán aisladas en gas con hexafluoruro de azufre (SF6) clasificada según IEC como "sistema de presión sellado" (sealed pressure system) estanco al gas de por vida. Este gas no es tóxico, es químicamente inerte y presenta una gran rigidez dieléctrica.

Para supervisar la densidad del gas, cada cuba debe venir equipada con un indicador de disposición de servicio en el frente de mando. La indicación deberá ser roja/verde, autoverificante e independiente de la temperatura y de las variaciones de la presión atmosférica del entorno.

Las celdas serán metálicas, de simple juego tripolar de barras colectoras, serán aptas para instalación interior.

Cada celda estará realizada como unidad independiente en chapa de hierro de espesor no inferior a 2,50 mm, adecuadamente doblada, reforzada y calada a fin de constituir una estructura compacta, montada sobre un bastidor base de perfiles de acero galvanizado. El conjunto ofrecerá rigidez mecánica suficiente para resistir las sollicitaciones eléctricas, mecánicas y térmicas a las que pueda estar sometida en servicio y a las corrientes de cortocircuito mencionadas. La estructura de los tableros de mando será de construcción duradera y de buena conductibilidad eléctrica entre ellos.

Estarán cerradas en sus seis lados, con acceso frontal.

Dichas puertas estarán provistas con pantallas internas para impedir el paso de los gases ionizados entre compartimientos y barras. Las puertas y demás aberturas contarán con guarniciones o dispositivos apropiados para evitar la entrada de polvo.

Las bisagras y sistemas de cierre se diseñarán para soportar explosiones en el interior de las celdas sin sufrir deterioro.

Se dispondrán "FLAPS" de descompresión en cada celda.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.
Ing. Miguel Eduardo Fernández
GERENTE DE INGENIERIA
OPERADORA FERROVIARIA
SOCIEDAD DEL ESTADO

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Revisión 00

PETP

Fecha: 23/05/2018

Página 92 de 186

Los cuadros de distribución de media tensión tendrán un grado de protección IP 44, según IEC 529.

Los tableros serán completamente montados en fábrica, incluyendo el montaje y 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 instalarán resistencias anti condensación controlada por termostatos. Las resistencias serán blindadas, fácilmente accesibles y situadas de forma tal que no causen daño al equipamiento.

Deberá tener un gabinete para albergar todos los componentes de baja tensión y la tensión de alimentación será monofásica 220 Vca, 50 Hz.

Todos los elementos de sujeción emplearán dispositivos de retención resistentes a las vibraciones, de manera que impidan su aflojamiento.

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 en 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 placas de identificación de los circuitos se situarán en el frente y en la parte posterior de cada celda. 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 y celdas, tendrán letras de 10 mm de altura. Todos los componentes estarán identificados de acuerdo con los diagramas de cableado.

Interiormente las celdas estarán divididas en espacios metálicamente aislados entre sí, de modo de facilitar los trabajos sin riesgo dentro de cada equipo estando el tablero en servicio, de acuerdo a los requerimientos de la norma IEC - 298.

Formarán parte del suministro las piezas de fijación, abrazaderas y demás elementos que pudieran ser necesarios para la colocación de los cables.

El tablero se entregará completo de conexiones secundarias que se tenderán, para su protección, dentro de conducto de material aislante auto extingible (cable canales) en los compartimientos de baja tensión y protegido con caño metálico en su recorrido por los compartimientos de media tensión. Dichas conexiones estarán realizadas con cable de cobre aislado en plástico de 2,50 mm² de sección para los circuitos de medición de tensión y auxiliares y de 4 mm² para los de medición de corriente. Cada uno de los conductores estará individualizado por un mismo número colocado en ambos extremos. No estarán permitidos los empalmes en los conductores, excepción hecha de los terminales de los equipos y/o borneras.

Para las conexiones de entrada y salida se colocarán tiras de bornes componibles ubicadas en lugares accesibles que faciliten el tendido de los cables. Contarán con


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. F


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



• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Fecha: 23/05/2018

Página 93 de 186

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

Los tableros dispondrán de bloques de borneras para las siguientes tensiones auxiliares:

3 x 380/220 V - 50 Hz para resistencias de calefacción de tableros y de los circuitos de iluminación interior de los compartimientos.

3 x 110 V - 50 Hz conectado a los transformadores de tensión para protección de mínima tensión y para medida.

La tensión para comando, control y señalización será de 110 Vcc y provendrá del cargador de baterías / banco de baterías a tal fin.

Cada celda contará con su propio IED de protección y su multimedidor para medición local y remota.

Se instalará en cada salida un dispositivo de protección para cada tensión auxiliar.

Desde el punto de vista eléctrico y de su manejo, las celdas deberán ofrecer una seguridad absoluta de manera de no presentar peligro al personal que las atiendan y asegurar un servicio absolutamente continuo.

Los tableros 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 al panel de alarmas provendrán a través de contactos normalmente abiertos.

Los compartimientos de las celdas serán iluminados interiormente por medio de lámparas fluorescentes alimentadas en 220 Vca. Su encendido se producirá automáticamente por el accionamiento de pulsadores al producirse la apertura de las puertas.

Las celdas contendrán tres indicadores de presencia de tensión.

Los transformadores de medida de media tensión serán encapsulados en resina epoxi, clase 0,5. Deberán satisfacer las normas IRAM 2344 e IEC 60044, en cuanto a características y ensayos.

Deberán ser provistos con sus correspondientes protocolos. No se permitirá conexión ARON.

Los transformadores de corriente deberán estar provistos de derivación o arrollamiento doble secundario para distintos estados de carga. Deberán satisfacer la norma IRAM 2344. La disposición del transformador en el circuito deberá permitir su fácil contraste.

Deberán poseer salidas adecuadas para conexión de instrumentos registradores.


Ing. Miguel Eduardo Fernández
GERENTE DE INGENIERÍA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
SOCIEDAD DEL FERRO


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S.E.

Estarán montados en la parte fija de la celda.

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

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 (300 MVA).

El secundario de los transformadores de intensidad será de 5 A para medida local y 5 A para 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) o menos de cinco (5) para circuitos de medición, referido a la intensidad nominal eficaz simétrica de las barras principales.

Las especificaciones técnicas son las siguientes

Tensión nominal: 13,2 kV - 50 Hz

Relación de transformación en las celdas de los interruptores: surgirá de la ingeniería.

Los transformadores de tensión deberán instalarse de modo de presentar un fácil acceso.

Deberán poseer salidas adecuadas para conexión de instrumentos registradores, deberán tener fusibles de protección en el primario y secundario, que responderán a lo especificado en el punto respectivo.

Las especificaciones técnicas son las siguientes

Tensión nominal: 13,2/(3)½ kV - 110/ (3)½ V - 50 Hz

Relación de transformación: 13,2/(3)½KV: 0,11/(3)½ kV.

Normas de aplicación: IRAM 2344.

La potencia de precisión será determinada por el fabricante del tablero, en ocasión de realizar la ingeniería de detalle.

Los fusibles para los transformadores de tensión podrán estar incluidos en los transformadores de tensión, o separados de los mismos y montados en portafusibles, debiendo responder a los requerimientos de esta especificación.

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S.E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Fecha: 23/05/2018

Página 95 de 186

En el caso de ofrecerse fusibles separados de los transformadores de tensión, deberán ser de fácil colocación y retiro del 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.

Los Indicadores de tensión formarán un sistema que indique la presencia de tensión en los cables de entrada de las celdas. El sistema podrá ser por medio de transformadores de tensión o indicadores que operen como divisores de tensión, conectados entre fase y tierra y de un elemento indicador cuya tensión no deberá ser superior a 110 Vca. El diseño y la instalación de los dispositivos admitirá su operación con 13,2 kV y permitirá verificar la ausencia de tensión respecto a tierra en las tres fases. En todos los casos deberá tener un sistema de auto prueba. Los dispositivos deberán ser absolutamente seguros en su funcionamiento y para la operación del usuario. En particular no serán alterados por envejecimiento, humedad o temperatura. Deberán resistir mecánicamente eventuales golpes o deformaciones a los que podrán ser sometidos en la explotación. Deberá preverse un sistema que impida la operación de alta tensión sobre las tomas en las que normalmente se apliquen los 110 Vca de los indicadores. Deberá resistir las sobretensiones que puedan producirse en las condiciones de explotación.

Las celdas que contendrán los interruptores estarán compuestas por los siguientes compartimientos blindados:

a) INTERRUPTORES DE POTENCIA

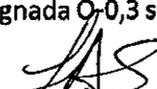
Los interruptores de potencia serán por corte en vacío. La unidad de corte al vacío estará montada en la cuba de la celda conjuntamente con el seccionador de tres posiciones, quedando así protegida contra las influencias medioambientales. Los mecanismos de funcionamiento de los interruptores de potencia deberán estar fuera de la cuba. Tanto los tubos de maniobra como los mecanismos de funcionamiento deberán ser libres de mantenimiento.

Los interruptores de potencia dispondrán del siguiente equipamiento básico:

- Mecanismo de funcionamiento libre de mantenimiento para el interruptor de potencia (accionamiento manual, con motor como opción).
- Indicador de posición.
- Maniobra mecánica de CIERRE y APERTURA con pulsadores.
- Contador de ciclos de maniobra (opción para el interruptor de potencia).
- Disparo libre (trip-free) según IEC.

El interruptor de potencia al vacío deberá estar diseñado para sobrepasar por lo menos 25 operaciones de corte con corriente asignada de corte en cortocircuito, y facilitar la reconexión automática (ARE) con la secuencia de maniobras asignada 0-0,3 s-CO-3 min-3 según UNE-EN 62271-100:2011.

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferrovial S. E

La temperatura máxima de mordazas de seccionamiento no deberá superar los 75°C para

45°C de temperatura ambiente.

Las características técnicas serán las siguientes:

Tensión nominal: Trifásica 13,2 KV - 50 Hz

Servicio: Continuo

Intensidad nominal: 630 A (mínimo)

Capacidad de ruptura: 350 MVA

Responderán a lo estipulado en las normas IEC 62271.

La capacidad térmica del interruptor será, como mínimo, la suficiente como para permitir el paso durante un segundo de la intensidad de corto circuito, sin que se produzca ningún daño en un interruptor o su equipo auxiliar.

El interruptor tendrá, como mínimo, cuatro (4) contactos auxiliares normalmente abiertos

(NA) y cuatro (4) normalmente cerrados (NC).

El interruptor será, mecánica y eléctricamente, de disparo libre en caso de que cierre contra un cortocircuito y deben incluir un dispositivo anti-bombeo.

El interruptor será capaz de efectuar, como mínimo, tres (3) ciclos completos por hora, espaciados no más de quince (15) minutos entre sí.

El tiempo total de interrupción (tiempo de apertura de los contactos, más tiempo de arco) no superará los 100 mseg. (Cien milisegundos).

La tensión auxiliar de control, tanto para el cierre como para el disparo será 110 Vcc.

Se suministrará contadores de maniobra.

El Oferente deberá indicar el valor mínimo de aislación, medido con megger entre bornes a circuito abierto y entre bornes y masa, indicando asimismo con qué valor de tensión debe efectuarse la medición.

El Oferente deberá indicar y garantizar la cantidad de operaciones, a corriente nominal y potencia de ruptura nominal, que es capaz de efectuar el interruptor sin que disminuya la rigidez del dieléctrico por debajo de los valores límites fijados por el fabricante para un correcto servicio y sin que sea necesario revisar los contactos.

Deberá ser capaz de efectuar operaciones a plena capacidad de ruptura sin necesidad de inspección y/o mantenimiento inmediato, por lo que se deberá indicar las cantidades de funcionamientos a plena carga y/o a plena capacidad de ruptura admisibles entre inspecciones y/o mantenimientos.

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E

Las operaciones de mantenimiento deberán cumplirse con el menor desarme posible del interruptor.

El accionamiento será por resorte cargado con motor eléctrico alimentado por corriente continua, para lo cual se dispone de una fuente de 110 V CC.

El interruptor deberá disponer además de un dispositivo que permita su operación de cierre y apertura en forma manual, debiendo ser el mismo de fácil acceso.

Tanto el cierre como la apertura podrán realizarse a distancia.

El mecanismo de accionamiento será tal que una vez abierto el interruptor se conecte automáticamente el motor para la carga resorte, el que actuará hasta lograr la máxima tensión mecánica del mismo. Esta carga será la necesaria para un ciclo completo de maniobra o sea de cierre y apertura.

Deberá estar provisto de un enclavamiento tal que impida realizar la maniobra de cierre del interruptor, tanto eléctrica como mecánicamente, mientras el resorte no se encuentre en la situación de máxima tensión.

El interruptor se comandará por medio de pulsadores de mando y confirmación luminosa de tres posiciones, "Cerrado-Abierto-Disparo", situado en el frente de cada celda.

Para el comando a distancia se realizará del mismo modo. En este caso se instalará además un selector "Local/Remoto o Local", y el comando local sólo se habilitará con el interruptor en la posición de prueba.

Sobre el frente del interruptor deberá proveerse una señalización mecánica que indique la posición del mismo (cerrado o abierto).

El interruptor estará provisto de un dispositivo de rearme para el caso de faltar tensión auxiliar para el comando o para el motor de carga del resorte.

Todos los equipos y sus accesorios deberán ser diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo con la última revisión de las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional, I.E.C. 60056 / 62271-100.

ENSAYOS DE TIPO.

El interruptor a proveer deberá contar con protocolos que certifiquen haber aprobado los siguientes ensayos de tipo, previstos en las Normas I.E.C. correspondientes:

- a) Ensayo de resistencia mecánica.
- b) Calentamiento.
- c) Ensayo dieléctrico con onda de impulso.
- d) Ensayo dieléctrico con sobretensiones de maniobra.
- e) Ensayo dieléctrico en atmósfera contaminada, según I.E.C. 60507.


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

f) Determinación de la tensión de radio interferencia.

g) Ensayo de descargas parciales.

h) Ensayo de cortocircuito.

i) Corriente de corta duración.

j) Desconexión de línea en vacío.

k) Desconexión de corrientes inductivas.

El Contratista deberá entregar copia de los protocolos a LA INSPECCIÓN. Si los aparatos ofrecidos no contaran con alguno de estos ensayos, el oferente deberá contemplar el costo que demande su ejecución incluido en el monto de su oferta, indicando expresamente en la misma el laboratorio donde se realizará.

ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Previo al inicio de la fabricación el Contratista acordará con los representantes de LA INSPECCIÓN el alcance y la metodología de los ensayos a realizar sobre el interruptor. Todos los valores obtenidos en los ensayos realizados por el fabricante a sus propios productos o a provisiones de terceros, serán consignados en protocolos debidamente conformados.

ENSAYOS DE RECEPCIÓN EN FÁBRICA

Sobre cada interruptor completo se realizarán los siguientes:

a) Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el circuito principal.

b) Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en los circuitos auxiliares.

c) Medida de la resistencia del circuito principal.

d) Funcionamiento mecánico

e) Medición de tiempos de apertura, cierre y verificación de discrepancias de tiempos entre polos (dispersión polar).

ENSAYOS EN OBRA

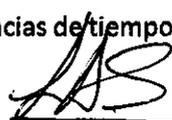
Se efectuarán sobre el interruptor instalado, inmediatamente antes de la puesta bajo tensión, los siguientes ensayos:

a) Ensayos dieléctricos de circuitos auxiliares, incluidos en su caso los motores de seccionamiento, con 2 kV, 50 Hz, 60 seg.

b) Funcionamiento mecánico.

c) Medición de tiempos de apertura, cierre y verificación de discrepancias de tiempos entre polos (dispersión polar)


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Fecha: 23/05/2018

Página 99 de 186

d) Control de circuitos eléctricos.

e) Medida de la resistencia del circuito principal.

f) Ensayo de los dispositivos de mando, alarmas señalización, etc.

Todos los ensayos y/o verificaciones con los resultados obtenidos deberán ser volcados en un protocolo. El modelo del protocolo deberá ser aprobado por la inspección con anterioridad al comienzo de los ensayos.

CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

El Oferente deberá contemplar en su oferta la capacitación del personal que designe el Comitente; la misma consistirá en la operación de armado, desarmado, mantenimiento y maniobra de los interruptores. A tal efecto se tendrá en cuenta que el entrenamiento se realizará durante el período que dure el montaje y puesta en servicio de los mismos.

La instrucción y capacitación se efectuará en idioma castellano y estará a cargo de personal especializado, destacado por el fabricante en la obra.

HERRAMIENTAS

Se suministrará un juego completo de herramientas de uso general, herramientas especiales y dispositivos necesarios para el desarme, rearme y mantenimiento de cada equipo provisto.

Las citadas herramientas serán debidamente rotuladas para indicar su uso y estarán acondicionadas en cajas metálicas provistas de cerradura.

En los manuales de instrucciones respectivos figurará una nómina completa de las mismas, con una descripción somera de su empleo.

INFORMACIÓN TÉCNICA.

Con la Oferta, además de las planillas de datos técnicos debidamente completadas, toda oferta de interruptores vendrá acompañada de la siguiente información:

Copia de los protocolos de ensayos de tipo especificados en la presente especificación.

Lista de suministros anteriores del mismo modelo ofrecido.

30 (treinta) días antes del inicio del montaje deberá entregar el Manual de instrucciones en castellano para el montaje, puesta en servicio y mantenimiento con indicación sobre su periodicidad y del uso de las herramientas especiales.

b) SECCIONADORES DE MEDIA TENSIÓN – 13,2 KV.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA.

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. F

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Fecha: 23/05/2018

Página 100 de 186

Esta especificación se refiere a las condiciones técnicas que deberán reunir los seccionadores para 13,2 kV. Los seccionadores se ajustarán a lo establecido en la norma IEC.129 /61,

El interruptor – seccionador será de tres posiciones, deberá combinar las funciones de SECCIONAMIENTO y PUESTA A TIERRA en un dispositivo de maniobra; deberá contener el correspondiente enclavamiento entre las funciones.

Los polos del interruptor están montados en la cuba de la celda, sin embargo, el mecanismo de funcionamiento se encuentra en el exterior, en la caja del mecanismo frontal. El interruptor se acciona a través de dos aberturas de mando separadas situadas en el frente de mando, lo cual facilita una selección clara de las funciones de SECCIONAMIENTO y PUESTA A TIERRA.

El seccionador de tres posiciones debe estar disponible con las características de equipamiento siguientes:

- Mecanismo a resorte libre de mantenimiento.
- Mecanismo a resorte/con acumulación de energía libre de mantenimiento en combinados interruptor-fusibles.
- Accionamiento manual para SECCIONAMIENTO y PUESTA A TIERRA mediante palanca giratoria; sólo un sentido de maniobra según recomendación VDN/VDEW (mecanismo motorizado para SECCIONAMIENTO como opción)
- Accionamiento manual para SECCIONAMIENTO y PUESTA A TIERRA mediante palanca giratoria; sólo un sentido de maniobra según recomendación VDN/VDEW (mecanismo motorizado para SECCIONAMIENTO como opción)
- Indicadores de posición mecánicos para las funciones de SECCIONAMIENTO y PUESTA A TIERRA
- Dispositivo de inmovilización (opción) para impedir maniobras no autorizadas o no intencionadas
- Bloque de contactos auxiliares (opción) con 1 inversor + 1 NA + 1 NC para la función de SECCIONAMIENTO, así como 1 inversor + 1 NA + 1 NC para la función de PUESTA A TIERRA.

Además se deberá equipar con un módulo de fusibles aislado en resina colada ubicado debajo de la cuba de la celda. El acceso será posible a través del compartimento de cables. Las tres cámaras de fusibles separadas estarán conectadas con el interruptor de tres posiciones a través de pasatapas soldados en la cuba y barras de conexión.

El combinado interruptor-fusibles está concebido para cartuchos fusibles con enclavamiento unipolar con percutor (tipo "medio" según IEC 60282-1). Al dispararse el fusible, el percutor acciona un mecanismo en la celda, que a su vez produce el disparo tripolar del interruptor de tres posiciones. La APERTURA del mecanismo a resorte/con

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferrocarril S. F.

• Puesto de Seccionamiento Bosques

acumulación de energía también puede realizarse a través de un disparador shunt de apertura (opcional).

Los circuitos auxiliares del interruptor se alimentan a través de un sistema portador de los contactos auxiliares, constituido por una ficha especial enchufable con enclavamiento mecánico con el comando del interruptor que impide maniobras según prescripciones de la norma IEC 56.

El embarrado deberá estar alojado dentro de la cuba bajo envolvente tripolar. Dado que se va a utilizar bloques de celdas, puede ser interconectado con los embarrados de las celdas adyacentes a través de acoplamientos con aislamiento sólido situados a los lados hasta formar un sistema continuo. No deberá ser necesario efectuar trabajos de gas ni durante este proceso ni para ampliaciones posteriores.

El juego de barras principales y las derivaciones serán de cobre electrolítico IRAM 2002 de 99,99% de pureza.

Estará perfectamente indicado el orden de fases.

La sección del juego de barras principales y derivaciones será constante.

Las barras serán soportadas por aisladores o travesaños aislados a base de resinas epoxi.

Los juegos de barras principales y las conexiones de unión a los interruptores serán calculados para satisfacer las condiciones de calentamiento y efectos electrodinámicos de la corriente de cortocircuito más desfavorable, calculada según VDE 0102. La temperatura final para la corriente de cortocircuito simétrica eficaz máxima durante un segundo no superará los 200º C, siendo la temperatura inicial de 50 C, debiéndose verificar igual o inferior variación de temperatura para un cortocircuito monofásico.

Las barras principales se dimensionarán para transportar como mínimo la corriente normal del interruptor de maniobra de acometida, de acuerdo al método que indica la norma DIN 43671/85.

Se deberá presentar cálculo de los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito a los efectos de comprobar que los aisladores u otros elementos de sujeción soportan los esfuerzos calculados de acuerdo con la norma VDE 0103 última edición.

Se deberán acondicionar las barras para evitar los efectos de electroerosión.

El compartimiento de las barras irá provisto de pantallas resistentes al arco para impedir que éste y sus gases ionizantes, producidos por cortocircuito en una celda, se propaguen a las adyacentes.

Deberán mantener las distancias a masa que establece la norma VDE 0101 y se verificará que la frecuencia propia de oscilación de la barra resulte alejada de 50 Hz y 100 Hz.

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.



El compartimiento de entrada de cables está aislado de los demás como en los casos anteriores, con acceso mediante puertas y es apto para el emplazamiento de transformadores de medida de corriente, el seccionador de puesta a tierra, los terminales, los sensores de los indicadores de presencia de tensión y un carro extraíble conteniendo los transformadores de tensión.

El compartimiento de baja tensión y comando estará ubicado en la parte superior anterior de las celdas, preferiblemente a nivel de vista. Se accede al mismo mediante una puerta frontal independiente, donde irán montados los instrumentos de medición y señalización correspondientes a las celdas respectivas, protecciones y demás elementos de comando.

En el mismo se alojan los relés de protección, relés auxiliares y todo otro elemento de baja tensión que se requiera.

Todos los elementos de baja tensión instalados en su interior estarán perfectamente separados y protegidos de los elementos de media tensión por medio de tabiques metálicos, de manera de poder operar en los primeros con la celda en servicio. Los componentes deberán cumplir con la norma IEC 947 (última versión)

Contendrá, como mínimo, el siguiente equipamiento:

Multimedidor digital.

Relés de protección de sobre corriente y cortocircuito en MT.

Señalización luminosa de presencia de tensión.

Señalización (interruptor cerrado o interruptor abierto, interruptor insertado, en prueba o extraído)

Pulsadores (cerrar y abrir)

Conmutador local/remoto.

CARACTERÍSTICAS NOMINALES:

Se indican en la tabla N° 1

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO:

La forma de instalación será vertical.

El movimiento de las cuchillas y el tipo de contacto será vertical, en el mismo plano que forman los aisladores fijos, y con un solo punto de contacto.

Tabla N° 1

Tipos	LDF	LDS
Tensión nominal en kV	13,2	13,2
Capacidad nominal en A	630	630

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

LUIS ALBERTO STABILÉ
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

Corriente nominal en KA ef	10	10
Corriente nominal de cortocircuito en kA de pico	25	25
Frecuencia nominal en HZ	50	50
Tipo de accionamiento	Manual/remoto	Manual/remoto
Tensión nominal de operación Vcc	-----	-----
Tensión manual de bloqueo e indicación Vcc	110	110
Nivel de aislación nominal en KV	95	95
Número de polos	3	2

MECANISMO DE ACCIONAMIENTO:

Los seccionadores comandados estarán provistos de mecanismos de accionamiento remoto y manual, que permitirán una acción rápida, simple y eficaz.

Se proveerán mecanismos de accionamiento manual del tipo de caja de engranajes ó de palanca de descenso giratoria. Será a prueba de entrada de polvo ó arena.

Se proveerán medios que permitan enclavar el equipo, ya sea en posición abierta ó cerrada por medio de candados El mecanismo de accionamiento se proveerá con pernos inoxidables y cojinete del tipo buje ó de rodamiento.

Los cojinetes estarán totalmente sellados y lubricados permanentemente, sin necesidad de requerir ajustes en servicio.

Todos los engranajes serán recubiertos con fosfato resistente a la corrosión

Los ejes de accionamiento estarán provistos de cables flexibles de puesta a tierra.

ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO.

El accionamiento eléctrico de los seccionadores funcionará a través de un motor de 110 Vcc de potencia suficiente para asegurar la operación de cierre ó apertura.

Tendrá enclavamiento eléctrico que asegure una completa operación de cierre ó apertura.

La construcción será tal, que no permita a las cuchillas abandonar sus respectivas posiciones por efecto de la gravedad, viento, etc.

CARACTERÍSTICAS DE SERVICIO:

Todos los seccionadores serán de polos paralelos, se instalarán en celdas, y permitirán 3000 operaciones de cierre-apertura sin necesidad de revisión, y más de 10000 con una simple revisión cada 1000, después de 3000 operaciones sin inconvenientes.

DETALLES CONSTRUCTIVOS:

A) No se utilizarán accesorios de hierro fundido, y los que se monten sobre el aislador serán de material no ferroso.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.


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

B) Los seccionadores estarán contruidos por una sola columna de aisladores de soporte por polo.

C) Se dispondrá de contactos de alineación automática. La presión de contacto deber ser segura eléctricamente, de forma de soportar las vibraciones.

D) Los seccionadores comandados estarán provistos no solo con dispositivos de traba eléctrica y mecánica, sino de un dispositivo de traba de seguridad. El dispositivo de traba eléctrica permitirá que el seccionador pueda ser operado sin tensión.

Poseerán pulsador luminoso, el cual permanecerá apagado normalmente y encenderá cuando haya ausencia de tensión.

E) Las partes bajo tensión se diseñarán de manera de reducir a un mínimo el efecto corona.

ENSAYOS.

Se hará como primer paso una inspección visual.

Ensayos de tipo: Se realizarán los siguientes ensayos sobre una unidad de acuerdo a norma IRAM y/o IEC

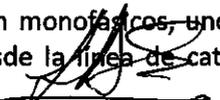
- a) Ensayo de resistencia mecánica
- b) Verificación de funcionamiento
- c) Medición de la resistencia de contacto
- d) Ensayo de calentamiento
- e) Ensayo de rigidez dieléctrica a frecuencia industrial bajo lluvia
- f) Ensayo de impulso

Ensayo de rutina: Se realizarán sobre todas las unidades, de acuerdo a norma IRAM y/o IEC

- 1) Ensayo de resistencia mecánica
- 2) Verificación de funcionamiento
- 3) Medición de resistencia
- 4) Ensayo de rigidez dieléctrica a frecuencia industrial

9.3.6 TRANSFORMADORES DE OPERACIÓN PRINCIPAL (TOP) Y AUXILIAR (TOA).

El puesto tendrá dos transformadores de operación monofásicos, uno principal alimentado de la LDF y otro de reserva alimentado desde la línea de catenaria. Su


LUIS ALBERTO STABILÉ
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.


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

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

función será la de alimentar los servicios auxiliares, cargador de batería, iluminación, etc.

El tablero de servicios auxiliares dispondrá de un conmutador automático, de forma de alimentar en forma alternada, en caso de falta momentánea de la fuente principal de alimentación.

La potencia de los TO será de de 25kVA como mínimo, a verificar por el Contratista, y la tensión secundaria 220VCA.

El anexo I de este pliego describe las especificaciones técnicas de los transformadores a instalar.

9.3.6.1 Transformador de operación auxiliar(TOA)

Se deberá realizar la provisión, montaje y conexiones necesarias de un transformador seco monofásico 27,5kV/0,23kV, el cual proveerá la energía de reserva para los servicios auxiliares del puesto.

El transformador tendrá separados sus bobinados primario y secundario y será del tipo de aislación seca, según IEC 60076 e IEC 60726.

Las bobinas serán encapsuladas en resina epoxi, con inyección en vacío.

El tipo de refrigeración será en aire con circulación natural, "AN" según la IEC 60726.

La potencia nominal será de 25 kVA como mínimo o 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.

La caída de tensión está especificada según la IEC 60076, para las tensiones en los bornes del secundario a $\cos \phi = 0,8$ y $0,95$.

El arrollamiento primario contará con cinco (5) 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 +/- 10%, teniendo las derivaciones la siguiente anotación corta según lo especifica la IEC 60076: (27,5 +/- 2 x 2,5 %)/ 0,23 kV

Poseerán un conmutador manual para operación sin carga a los efectos de realizar el cambio de tomas especificado.

Las tensiones máximas serán:

- Tensión máxima del primario: 30,47 kV
- Tensión máxima del secundario: 0,242 kV

De acuerdo a la norma IEC 60076, los valores de niveles de aislación serán:


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E


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

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Revisión 00

PETP

Fecha: 23/05/2018

Página 106 de 186

- Tensión nominal a soportar a frecuencia nominal de corta duración del arrollamiento primario: 140 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: 325 kV (valor pico).

La impedancia de cortocircuito será de 4%

El nivel de ruido máximo a 0,3 m será igual o menor de 66 dB, según lo recomendado en la norma IEC 551 (1987).

El transformador estará provisto de tres sensores de medición de temperatura (PT100) y equipo de control de temperatura para alarma y disparo.

Los datos listados a continuación serán grabados en la chapa identificadora, de acuerdo a lo indicado en la norma IRAM 2099, punto D-9:

- 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.


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

En la misma sala del transformador se deberá instalar un seccionador fusible bajo carga unipolar 33kV- 400A - 16kA, de accionamiento a resorte manual.

9.3.6.2 Transformador de Operación principal (TOP)

Se deberá realizar la provisión, montaje y conexiones necesarias de un transformador seco bipolar monofásico 13,2kV/0,23kV, el cual proveerá la energía de reserva para los servicios auxiliares del puesto.

Cabe aclarar que el transformador tomará tensión de dos fases de un sistema trifásico sin neutro de media tensión. La diferencia e potencial entre ambas fases es de 13,2kV.

El transformador tendrá separados sus bobinados primario y secundario y será del tipo de aislación seca, según IEC 60076 e IEC 60726.

Las bobinas serán encapsuladas en resina epoxi, con inyección en vacío.

El tipo de refrigeración será en aire con circulación natural, "AN" según la IEC 60726.

La potencia nominal será de 25 kVA como mínimo o 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.

La caída de tensión está especificada según la IEC 60076, para las tensiones en los bornes del secundario a $\cos \phi = 0,8$ y $0,95$.

El arrollamiento primario contará con cinco (5) 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 +/- 10%, teniendo las derivaciones la siguiente anotación corta según lo especifica la IEC 60076: $(13,2 \pm 2 \times 2,5 \%) / 0,23 \text{ KV}$

Poseerán un conmutador manual para operación sin carga a los efectos de realizar el cambio de tomas especificado.

Las tensiones máximas serán:

- Tensión máxima del primario: 14,52 kV
- Tensión máxima del secundario: 0,242 kV

De acuerdo a la norma IEC 60076, los valores de niveles de aislación serán:

- Tensión nominal a soportar a frecuencia nominal de corta duración del arrollamiento primario: 34 kV (r.m.s.).
- Tensión nominal a soportar a frecuencia nominal de corta duración de los secundarios: 3 kV (r.m.s.).

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Fecha: 23/05/2018

Página 108 de 186

- Tensión nominal a soportar de impulso de rayo en el primario: 95 kV (valor pico).

La impedancia de cortocircuito será de 4%

El nivel de ruido máximo a 0,3 m será igual o menor de 66 dB, según lo recomendado en la norma IEC 551 (1987).

El transformador estará provisto de tres sensores de medición de temperatura (PT100) y equipo de control de temperatura para alarma y disparo.

Se deberá instalar descargador de sobre tensión 13,2kV

Los datos listados a continuación serán grabados en la chapa identificadora, de acuerdo a lo indicado en la norma IRAM 2099, punto D-9:

- 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.


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E

• **Puesto de Seccionamiento Bosques****9.3.7 RETORNO DE CORRIENTE DE TRACCIÓN**

Desde la barra de retornos se deberá realizar el tendido de dos cables de aluminio de 1x150/6mm² con pantalla 3,3kV de aislación para cada vía, hasta la liga de impedancia correspondiente.

Se llevarán desde la barra de neutro a través de los canales de cables y luego enterrados hasta la liga de impedancia más próxima con una tapada de 80 centímetros.

El Contratista deberá proveer e instalar 2(dos) ligas modelo s z B-25 012801-10X de SIEMENS – SAFETRANS para implementar correctamente el sistema según lo disponga la inspección de Obra.

También se deberá realizar la derivación y acometida de la línea LP desde el pórtico de acometida de cables en vía hasta la barra de retornos dentro del puesto de seccionamiento. La bajada se realizará con cables de aluminio de 1x150/6mm² con pantalla 3,3kV de aislación para cada vía. Para evitar vandalismo la bajada del cable será utilizando caño galvanizado tipo "J" para luego ir enterrado hasta el puesto y por canal de cable hasta la barra de retornos.

9.3.7.1 Barra de Neutros

La barra de neutros se deberá construir con la siguiente característica.

Se diseñará una barra de neutros única, la cual deberá contener los retornos de vías, puntos medio de autotransformadores, descargador cortocircuitador SCD, bajadas de línea de protección, Transformadores de tensión de vía, transformador Auxiliar. La misma será de cobre y dimensiones apropiadas para soportar las solicitaciones eléctricas que requiera según proyecto ejecutivo, no deberá ser inferior a una barra de 60x10 mm.

Estará montada sobre aisladores de 13,2kV con extremos aptos para fijación para estructura de perfil C galvanizado en caliente.

9.3.8 CORTOCIRCUITADOR DE SOBRETENSIÓN DE RIEL

Puesto que los rieles se utilizan como líneas de retorno, al estar conectados al punto medio de los AT, en el momento de un cortocircuito a tierra se origina una elevación de potencial entre el riel y la malla principal de puesta a tierra del puesto con el consiguiente peligro para las personas, como así también para los equipos e instalaciones. Por consiguiente, es necesario igualar el potencial del riel con el del suelo, por lo que se deberá proveer un limitador de sobretensión. El dispositivo de limitación

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.



de voltaje (VLD) debe ser usado entre la línea de retorno y tierra de acuerdo a la norma IEC 62128 / EN 50122.

Se deberá proveer 1 (un) descargador basado en tecnología electrónica SCD de SIEMENS modelo SITRAS SCD PABF_MFZ80 +B90 DC/AC. Para mantener la uniformidad de equipos. El mismo será instalado en la barra de retornos de tracción.

Cada equipo deberá reunir los siguientes requisitos mínimos:

El dispositivo limitador de voltaje estará montado sobre gabinete metálico, probado según la norma EN 50526-2, para ser utilizado en interiores, grado de protección IP40 apto para operar con tensiones nominales de hasta 3000 Vca .

El dispositivo limitador de voltaje deberá estar diseñado para su uso en instalaciones de operación eléctrica de acuerdo con sus valores nominales.

Se podrá suministrar con uno de los siguientes elementos de conmutación híbridos:

- Tiristor de módulo con dos tiristores y un contactor CC de 1 polo.
- Conjunto de presión de tiristores con dos tiristores y un contactor CC de 1 polo.
- Alta capacidad de corriente de corto plazo (250 ms) y alta capacidad térmica de corriente en régimen permanente.
 - Uso de PLC.
 - Debe incluir control de corriente peak.
- Adaptación flexible utilizando lógica de control programable.
- Monitoreo opcional de voltajes mixtos (≥ 100 ms) con algoritmos acorde a EN 50122-3.
- Panel táctil con pantalla monocromática para una operación cómoda.
- Visualización del estado de operación, voltaje, corriente, mensajes integrados y almacenamiento de estadísticas por defecto.
- Debe ser apto para Control a distancia.
- Capacidad de descarga de corrientes muy elevadas (descargas atmosféricas).

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Para tensiones nominales Un 3000 V

Corriente Nominal	[A]	1500
Corriente de corta duración I_{NCW} (250 ms)	[kA]	50
(valor peak \hat{I}_{NCW})	[kA]	(80)
Tensión de alimentación	[V AC]	230
Vida útil	[cantidad de operaciones]	>1.000.000

9.3.9 RECTIFICADOR Y CARGADOR DE BATERÍAS

El rectificador que se describe en el presente documento junto con el banco de baterías internas deberá formar un sistema de alimentación ininterrumpida.

El equipo deberá satisfacer los requerimientos de alimentación de todo tipo de equipamiento con entrada de 110Vcc y con especificaciones especiales de regulación y filtrado.

Por un tema de compatibilidad, stock de repuestos y tratamiento operativo, se sugiere que sea marca *ECE-ELECTRONICA*, modelo R220C-110-35-20AID2-D2-90eFF.

En funcionamiento normal el equipo deberá recargar y mantener a flote un banco de baterías alimentando simultáneamente el consumo.

Ante una falla de alimentación principal, la carga deberá permanecer alimentada por el banco de baterías hasta agotar su capacidad.

El rectificador-cargador deberá respetar lo solicitado en las especificaciones técnicas en ANEXO I.

Frecuencia nominal Hz	50
Tensión nominal de alimentación en Vca	220
Número de fases	Monofásico
Tensión nominal de salida en Vcc	110 V +/- 2 %
Corriente nominal de salida en A	A definir

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E

Ripple	Menor del 6 %
refrigeración	Natural

El cargador de baterías tendrá rectificadores de onda completa, y permitirá una regulación manual y automática de la tensión.

Durante la carga "a fondo" responderá a una característica tensión – corriente constante, mientras que en la carga "a flote" la característica será a tensión constante.

Cuando la tensión de las baterías caiga por debajo un cierto valor, se conmutará automáticamente a la posición "carga a fondo", volviendo al estado de carga "a flote" cuando supere el umbral de tensión de flote.

El equipo funcionará entre el 80 % y 120 % de la tensión nominal de entrada.

El ajuste normal de la tensión de salida permitirá una variación comprendida entre 80 y 145 V. La tensión de salida no oscilará ante variaciones de la corriente.

El cargador establecerá una tensión de "flote" de 1,4 V / elemento y una tensión de carga "a fondo" de 1,6 V / elemento.

La estabilización automática de la tensión se logrará a través de un reactor saturable, y se contendrá el nivel de ripple, utilizando filtros adecuados.

El rendimiento será mayor que 80 % para $\cos\phi = 1$

El equipo cargador tendrá una estructura auto portante y será de montaje interior, permitiendo una adecuada ventilación (convección natural). Construido en chapa doblada de hierro del tipo BWG18, deberá tener tratamiento anticorrosivo y pintura en polvo epoxi-poliéster termocontraíble de color gris texturado, depositada electrostáticamente y horneada a 200°C.

Deberá contener una puerta frontal para acceder a los equipos internos, sobre la puerta se encontrarán las llaves de comando, los instrumentos de medición de parámetros entrada y salida, además de los indicadores luminosos de estado.

El equipo deberá permitir la acometida de cables por debajo del mismo.

Se proveerán las borneras de entrada y salida, en su interior. Se instalará un borne de puesta a tierra.

Sobre el frente del panel, se montarán las llaves termomagnéticas, llaves conmutadoras, instrumentos de medida, señalización, etc.

Los aparatos y cables serán identificados convenientemente.

1- Comandos, señalizaciones y protecciones

El equipo deberá contener como mínimo los siguientes componentes:


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.


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

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

- Llave de encendido.
- Indicador de Línea.
- Indicador de alimentación.
- Indicador de servicio.
- Indicador de sobrecarga.
- Indicador de alta tensión.
- Indicador de baja tensión.
- Instrumentos:

Estarán ubicados en el frente del equipo y serán del tipo digital de 3 ½ dígitos. El Amperímetro mostrará el valor de corriente de salida y el Voltímetro mostrará el valor de tensión existente en bornes de salida del rectificador.

2- Protecciones

Protección electrónica contra sobrecargas, sobretensiones y cortocircuitos.

Protecciones por termomagnéticas de entrada y fusibles de salida.

ENSAYOS

Se deberán realizar los siguientes ensayos:

- 1- Inspección visual
- 2- Medición de aislación/rigidez/ruido
- 3- Verificación de comandos y automatismos
- 4- Verificación de señalizaciones
- 5- Verificación de ajustes generales
- 6- Regulación en Flote
- 7- Sobre carga del equipo 100%,110% y 120%
- 8- Regulación sobre salida a consumo
- 9- Funcionamiento con Batería
- o Servicio a Flote

Servicio en recarga

Verificación del comportamiento del equipo ante las siguientes


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

- Corte de alimentación de línea
- Reposición de alimentación de línea
- Actuación de un fusible de salida

9.3.10 BANCO DE BATERÍAS

El banco de baterías que se describe en el presente documento junto con el cargador rectificador deberá formar un sistema de alimentación ininterrumpida.

El banco deberá satisfacer los requerimientos de alimentación de todo tipo de equipamiento con entrada de 110Vcc y con especificaciones especiales de regulación y filtrado.

Ante una falla de alimentación principal, la carga deberá permanecer alimentada por el banco de baterías hasta agotar su capacidad. Se deberá diseñar el banco para tener una autonomía de 6hs.

El banco de baterías deberá respetar lo solicitado en las especificaciones técnicas en ANEXO I.

Capacidad de descarga a 25° C en AH	A definir
Tipo de placas	Bolsa
Norma	IEC 623
Número de elementos de 1,2 V. por batería	92
Tensión por elemento (flote)	1,4
Tensión por elemento luego de la descarga en V	1,14

Las baterías serán del tipo níquel / cadmio, el electrolito será de hidróxido de potasio al 20%.

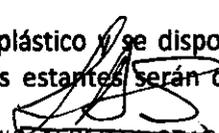
Tendrán un funcionamiento continuo, y estarán diseñadas para media intensidad de descarga.

El emplazamiento de la batería será interior, y se montará sobre un bastidor adecuado.

Tanto las placas activas como los separadores serán auto soportados y diseñados de forma de impedir su deformación durante la vida útil de la batería.

Los elementos estarán contenidos en vaso de plástico y se dispondrán en estantes para su fácil revisión y mantenimiento. Los estantes serán de hierro,

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E



• Puesto de Seccionamiento Bosques

Revisión 00

PETR

Fecha: 23/05/2018

Página 115 de 186

perfilados pintados con pintura antialcalina, color Gris 09-2-040, según IRAM D. 10-54 Tabla XII.

Las conexiones de los elementos serán rígidos de ejecución normal de cobre niquelado.

Las tapas de los vasos tendrán respiraderos diseñados de forma de impedir el derrame electrolito.

1- Ensayos

En todas las baterías se realizará una inspección de control visual (1º aprobación) antes de someterlos a los ensayos que se mencionan seguidamente:

ENSAYO DE TIPO.

A- ENSAYO DE RÉGIMEN:

Deben verificarse las condiciones nominales de las baterías, que se mencionan en el punto 3, siguiendo las curvas de trabajo que del fabricante. Partiendo de 1,4 V. por elemento en 2 hs. deberá alcanzarse 1,45 V., en 3 hs. 1,49 V. y en 4 hs. 1,75 V., con carga normal (valores de orientación).

B- DESCARGA INTENSA:

Con un régimen de descarga con una intensidad 4 veces mayor que la nominal, la capacidad de la batería, medida en Ah., deberá ser superior al 85% de su capacidad nominal. Debe considerarse la temperatura ambiente, siendo el valor señalado el correspondiente a una temperatura de 20º C.

C- RESISTENCIA INTERNA:

La resistencia interna depende de la temperatura y en cierta forma del tiempo que el elemento ha estado conectado y del estado de carga. Sin embargo, el valor medio de esta resistencia está en el orden de 0.10ohm / ° C ohm siendo C la capacidad nominal en Ah.

D- RESISTENCIA AL CALOR:

Manteniendo la batería en un ambiente controlado a 45º C hasta que todo el conjunto tome esta temperatura no debe notarse ninguna deficiencia en la prestación a valores nominales de la misma.

E- RENDIMIENTO:

El rendimiento medio en Wh. debe ser superior al 60%.

F- INSPECCIÓN VISUAL DE LOS BLOQUES:

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Tiene por objeto verificar ocularmente la correcta fabricación y montaje de los bloques, como así también la total homogeneidad de la terminación y la falta de imperfecciones.

G- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD:

Efectuando el ensayo de resistencia al calor mencionado, debe verificarse ocularmente que no existen pérdidas o deficiencias de los vasos que prorroguen filtraciones del electrolito.

H-El oferente deberá hacer entrega de la Memoria de Cálculo utilizada para el diseño.

ENSAYOS DE RUTINA:

- a- inspección visual de los bloques.
- b- prueba de estanqueidad a temperatura ambiente.

ENSAYO DE RECEPCIÓN EN EL LUGAR DE LA INSTALACIÓN.

- a- carga de puesta en servicio de la batería.

El oferente deberá adjuntar con su oferta las instrucciones para la puesta en servicio y enviará instructores al lugar de la obra.

- b- ensayo de descarga y posterior carga:

Según curvas que suministre el fabricante.

2-Indicaciones complementarias.

PLACA DE CARACTERÍSTICAS

- a- nombre del fabricante o marca registrada. b- País de origen.
- c- Número de fabricación.
- d- Año de fabricación.
- e- Capacidad de descarga.
- f- Tipo de placas.
- g- Número de orden del elemento (1 al 92).
- h- Tensión por elemento.
- i- Normas utilizadas.
- j- Peso total.
- k- Dimensiones.

ACCESORIOS

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

- a- Estantería de hierro.
- b- Densímetro con termómetro.
- c- Voltímetro (p/ medición de tensión del elemento). d- Aisladores de vidrio para soporte de estante.
- e- Cajas con accesorios normales para el mantenimiento.
- f- Interconexiones necesarias para elemento.
- g- Kit primeros auxilios lavaojos.

9.3.11 SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Los trabajos consisten en provisión de Ingeniería, Montaje, Supervisión, Logística, Provisión de Equipos y Puesta en Marcha para un Sistema de Detección y Extinción de Incendios a base de CO2.

1- ALCANCE DE LA PROVISION

Se deberá proveer, instalar y poner en servicio la totalidad de los elementos requeridos para el edificio, acorde a las Normas y Especificaciones que sean de aplicación.

El alcance comprende:

- Desarrollo de Ingeniería de Obra.
- Montaje de todos los sistemas.
- Supervisión de seguridad y medio ambiente.
- Provisión de Equipos específicos del sistema de Extinción a base de CO2.
- Provisión de Equipos específicos del sistema de Detección.
- Provisión de Equipos Extintores.
- Logística.
- Programación y Puesta en Marcha.

2- NORMAS Y ESPECIFICACIONES

La Fabricación, Provisión y Ensayos del SCI se rige por lo indicado en las siguientes normativas nacionales e internacionales:

NFPA 10: Standard for Portable Fire Extinguishers.

NFPA 72: National Fire Alarm and Signaling Code


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E

NFPA 2001: Standard for Clean Agent Extinguishing Systems

3- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

a) SISTEMA DE DETECCIÓN

La central de detección de incendio será del tipo controlada por microprocesador, con prestaciones tales que pueda integrar un sistema inteligente de detección y reporte de incendio.

Deberá incluir dispositivos de inicio de alarmas (detectores de humo, detectores de temperatura, estaciones manuales de alarma, etc., dispositivos de notificación de alarma y dispositivos anunciadores y auxiliares).

El sistema de detección de incendio deberá cumplir con los requerimientos de la norma N.F.P.A.72 (National Fire Protection Association).

El sistema y todos sus componentes deberán estar listados en U.L. (Underwriter Laboratories) bajo la norma de prueba apropiada para aplicaciones de detección y alarma de incendio.

La Central de Alarma de Incendio deberá contar con un lazo SLC (Single Loop Circuit, Digital Direccionable), dedicado a la detección y notificación de las áreas protegidas con sistemas a base de CO2 y al resto del edificio.

La protección estará conformada por:

- Detección de Gas Hidrógeno en Sala Baterías
- Detección de doble tecnología en Sector Taller, Transformadores, Zona de acceso a áreas con equipos.
- Detección de humo puntual en el resto de las salas.
- Detección de humo puntual en trincheras.
- Avisadores manuales en las vías de escape.
- Pulsadores de descarga manual y aborto de extinción en las vías de escape de los locales protegidos con CO2.
- Bocinas electrónicas con luces estroboscópicas.

El Sistema de Detección comandará los siguientes sistemas:

- Sistema de Extinción a base de CO2 en Sala de celdas de 25Kv y 13,2 kV, Sala de Baja Tensión RTU y Sala de Baterías.

El panel de alarmas es independiente y reportará las señales al RTU (ver punto 5.1.3) y a transmitir por vía remota)

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferrocarril S. E.

Central de Alarma de Incendio

La Central de Alarma de Incendio deberá contar con fuente de alimentación y baterías de respaldo 24hs stand by y 5 minutos en alarma (según NFPA 72), apta para comando de extinción.

El Panel de control de alarma contra incendio será inteligente diseñado con modularidad para facilitar la planificación del sistema, pueda configurarse fácilmente con los dispositivos que necesita el puesto y tenga la capacidad de ser expansible en caso de reconfigurar el sistema.

Características

- Incluido en la lista de la Norma 864 de UL, 9na edición.
- Circuito de línea de señalización (SLC) inteligente aislado, o expandible a dos, estilo 4, 6 ó 7.
- Apta para detectores (cualquier combinación de detectores iónicos, fotodetectores, termodetectores o sensores múltiples) , módulos (estaciones manuales N.A., módulos de humo de dos cables, módulos de notificación o módulos de relé) por SLC. y dispositivos por bucle/636 por FACP o nodo de red.
- Pantalla estándar.
- Opción de red. ONYXWorks™ con conexiones de cable o fibra óptica.
- Fuente de alimentación conmutada con circuitos de aparatos de aviso (NAC) Clase A/B incorporados. Sensor de sistema, sincronización de luces estroboscópicas Wheelock o Gentex seleccionable.
- Relés de Alarma, Problemas y Supervisión incorporados.
- Opción de programa VeriFire® Tools fuera de línea. Clasifica los informes de mantenimiento por valor de compensación (detector sucio), valor de alarma pico o dirección.
- Informes de Prueba de recorrido y Autoprogramación.
- Anunciadores remotos de 80 caracteres (hasta 32).
- Archivo de historial con capacidad para 800 eventos en la memoria no volátil, más un archivo de sólo alarma separado para 200 eventos.
- Selección de Verificación de alarma por punto, con conteo.
- Informes de Prueba de recorrido y Autoprogramación.
- Señal de Secuencia de alarma positiva (PAS).
- Opciones de temporizador Inhibidor de silencio y Silencio automático.

• Tiempo de marcha/temporal/codificación de dos etapas de California/sincronización de luces

Estroboscópicas.

• Programable en campo en un panel o en una computadora que posea el programa

• VeriFire Tools para verificar, comparar, simular.

• Teclado QWERTY completo.

• Cargador para hasta 200 horas de alimentación de reserva.

• Puntos de no-alarma para funciones de menor prioridad.

• ACK remoto/Silencio de señal/Reinicio del sistema/Simulacro a través de los módulos de monitoreo.

• Funciones de control automático de hora, con excepciones de feriados.

DETECTORES

Detector de Hidrógeno

Dichos detectores se deberán instalar en Sala de Baterías y deberán cumplir con las siguientes características:

Serán del tipo catalítico para H2 Alimentación 24 Vcc con salida relay.

El equipo reportará al panel de alarmas del puesto con una señal de alarmas y una señal de falla.

Detector de doble tecnología (óptico/térmico)

A instalarse en sala de Transformadores, zona de acceso a salas con equipos, trincheras de cables.

Detectores de Humo Puntuales

A instalarse en el resto de las salas y trincheras del edificio

Analógicos direccionables de bajo perfil con base intercambiable.

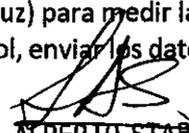
Con luces LED visibles que titilen cada vez que la unidad es direccionada.

Monitoreo no mayor a 16 segundos en la modalidad de stand-by.

Ante la presencia de humo dará la señal de alarma luego de 16 confirmaciones.

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


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

Ángulo de visión de 360° de los indicadores de alarma visuales (dos luces LED bicolorés). Las luces LED deberán titilar en verde en condición normal y se iluminan en rojo de manera continua en condición de alarma.

Función de prueba remota desde el panel.

24 VDC, 120 /240 VAC

Avisadores Manuales y Pulsadores de Descarga y Aborto

Serán de doble acción y registro de operación con caja apta para intemperie.

El manubrio de EMPUJE/HALE HACIA ABAJO enclava la posición de abajo para indicar que la estación ha sido activada.

Características:

- Cumplá con UL 38, Norma para accionamiento manual Cajas de Señalización.
- El accionamiento sea sencillo, diseñado para evitar falsas alarmas en el caso de ser golpeado o sacudido.
- Indicar claramente que la estación ha sido operada con Textos Brailles y resaltados.
- La estación se podrá abrir para su inspección y mantenimiento sin iniciar una alarma.
- Los contactos del interruptor deberán estar normalmente abiertos.

Notificadores

Las sirenas se podrán programar en campo para 2 tonos distintos con un nivel sonoro no menor a 88 dBA medidos a 3 mts. del dispositivo.

Las sirenas operaran acorde a la fuente de alimentación y serán de baja corriente de consumo.

Las luces estroboscópicas operan en 24Vcc y cumplirán con todos los requerimientos según se definen en la norma UL 1971, siendo la duración máxima del impulso de 2/10 de segundos.

Tendrán la siguiente configuración:

- Alarma de Incendio - Switch position 4 (Tono intermitente).
- Predescarga - Switch position 4 (Tono intermitente).
- Descarga de CO2 - Switch position 1 (Tono continuo).

Características:

- Clasificación IP56 versiones al aire libre.
- Construcción resistente a la manipulación.


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. F

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Fecha: 23/05/2018

Página 122 de 186

- Los ajustes de luminosidad serán seleccionables.
- Bocina nominal de 88 dBA a + 16 volts.
- Interruptor giratorio para tono de bocina y tres selecciones de volumen.
- Placa de montaje universal para las unidades de pared.

Minimódulo de Monitoreo

Se podrá utilizar dispositivo direccionable de monitoreo de contactos de diseño basado en microprocesador con la habilidad de interfasear dispositivos de entrada y contactos del tipo normalmente abierto, tales como avisadores manuales, detectores de llama, supervisión de válvulas diluvio, etc.

Cada dispositivo será direccionable electrónicamente y totalmente programable en campo.

Módulo de Control

El módulo de control proporcionará orden de salida a elementos tales como sirenas, electroimanes, etc. La conexión al circuito debe ser supervisada a dos hilos, respondiendo a condiciones de circuito abierto, normal o cortocircuito.

Deberá disponer de un led que indique estado normal, estado de alarma y lo indicará a la Central de Incendios.

La dirección de cada módulo se asignará mediante selectores rotatorios.

Deberá disponer de las siguientes características:

- Identificación del tipo incorporado (identifica automáticamente estos dispositivos al panel de control).
- Circuito interno y relé alimentado directamente por dos hilos Lazo SLC.
- LED Integral verde cada vez que una comunicación es recibida desde el panel de control, y se enciende en rojo constante cuando se activa.
- El parpadeo del LED se puede seleccionar. El led posee amplio ángulo de visión.
- Gran inmunidad al ruido (EMF / RFI).

SEÑALES A TRANSMITIR POR VIA REMOTA

La Central de detección se conectará con el control central de energía ferroviaria, a través de una red conectada a una unidad terminal remota RTU a instalarse en el puesto y que dará origen a las siguientes alarmas:

- Falla Central de alarmas.
- Pre Alarma CO2 (1 sensor activado)


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E



• Puesto de Seccionamiento Bosques

- Alarma & descarga CO2 (2 detectores activados)
- Humo zona sin CO2

INSTALACION ELECTRICA

La instalación se realizará de acuerdo con las normas NEC, NFPA 72 y los códigos locales y estatales, y las recomendaciones del fabricante principal del equipo.

El cableado se realiza con lazo cerrado.

Para la instalación eléctrica se utilizan caños para uso eléctrico rígido galvanizado, sujetos a la estructura (muros y losas) mediante soportes adecuados de acuerdo al diámetro de caño a instalar. Las uniones y empalmes son roscados, utilizándose cuplas, tuercas y boquillas.

Los conductores son de cobre electrolítico, con aislación de PVC, fabricados de acuerdo con las Normas IRAM 2178 correspondientes.

Cable de lazo para instrumentación, par trenzado (2x1,35mm), 300Volts – 105°C

Todos los empalmes y conexiones se efectúan con terminales adecuados.

b) SISTEMA DE EXTINCIÓN

El agente extintor a utilizar será Anhídrido Carbónico (CO2). El sistema estará basado en extinción por inundación total, distribuyendo el gas en sectores, y por medio de válvulas electroneumáticas para direccionamiento, se descargará el mismo al sector afectado.

El sistema tendrá una batería principal y una de reserva de iguales características. La conmutación de la batería principal a la de reserva se hará por medio de una llave para selección y por medio de indicadores luminosos montados en cada una de las baterías de cilindros se ve reflejado el estado de cada una de ellas: "en servicio", "fuera de servicio", "extinción test" también por medio de estos paneles se podrá probar el sistema desconectando las válvulas piloto de disparo y conectando los tapones de prueba, que son los encargados de simular la conexión del solenoide de disparo, y generando una situación de extinción se podrá comprobar la energización de las válvulas piloto ya que este led se enciende únicamente si la tensión que llega a los terminales es suficiente para accionar el solenoide.

Las válvulas esféricas electromotorizadas cuentan también con un led bicolor (rojo/verde) que muestra el estado; de esta forma se puede controlar la secuencia y apertura de cada válvula durante una prueba que es necesaria para la inundación del sector afectado.

Todo el cableado y conexionado para el sistema de extinción deberá estar supervisado, vale decir, que la ruptura de un cable o la desconexión de una válvula deberán dar aviso de falla en la central (válvulas de direccionamiento y válvulas de disparo a solenoide piloto).

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

La cañería para la distribución del gas será de acero sin costura galvanizado SCH40 o SCH80 ASTM-A-53 con sus correspondientes accesorios soldados o roscados de acuerdo a los diámetros.

Todas las cañerías y accesorios serán pintadas con una capa de pintura de Cromato Galvite y otra de sintético color rojo bermellón.

Para el mantenimiento y control de las baterías de cilindros el sistema deberá contar con una balanza que contempla la desmultiplicación que se realiza a través de una palanca de donde se elevan los cilindros, y un bastidor, debidamente diseñado para que, sin necesidad de desconectar los mismos, pueda realizarse el pesaje. Dicho bastidor cuenta con mordazas que se aflojan a través de manijas tanto para la batería anterior (principal) o posterior (reserva).

Sistema Detección:

La detección se hará por medio de detectores de temperatura y de humo fotoeléctrico. Para lograr el disparo de las válvulas eléctricas que liberan el gas, por lo menos dos de los sensores de un mismo sector, deberán accionarse. Al detectar el primero de ellos sonará una sirena de dos tonos intermitentes. Al accionarse el segundo se encenderán las luces de los flashes sobre las puertas de salida, sonará una sirena de un tono intermitente, automáticamente se cortara la energía de la subestación, se cerraran los dampers de ventilación y luego de un tiempo programado se inundara el sector afectado.

El sistema está diseñado para que únicamente la combinación de un detector de humo fotoeléctrico con uno temperatura logren la sumatoria para la condición anteriormente descripta.

El sistema de extinción podrá ser accionado en forma manual por medio de pulsadores dispuestos a tal fin en lugares estratégicos, como así también se podrá abortar en cualquier momento antes del disparo del gas mediante un pulsador de aborto manual.

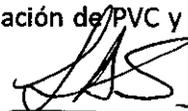
Los lugares comunes de circulación y oficinas tendrán únicamente sistema de detección de incendios.

El túnel de cables tendrá detectores conectados con el sistema de extinción para lograr mayor rapidez en el accionamiento.

El sistema contará también con sensores magnéticos en todas las aberturas que reflejarán el estado en un mímico por medio de leds al mismo tiempo que un buzzer sonará en forma intermitente para dar aviso. Un rele auxiliar se accionará para enviar la señal vía RTU.

La cañería para el sistema de detección será del tipo de hierro galvanizado con cajas de aluminio tipo "DELGA" con boquillas roscadas o "Daisa" Los conductores serán del tipo anti flama, de acuerdo a Normas IRAM, con aislación de PVC y todos los empalmes se harán por medio de borneras.

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E

9.3.12 SEGURIDAD, CONTROL DE ACCESO Y CCTV.

Alcance

Se deberá realizar la provisión, instalación de equipos, como así también se deberá incluir las modificaciones necesarias en el centro de control para integrar los equipos al sistema de seguridad, CCTV y control de acceso existente.

9.3.12.1 CCTV

Introducción

El sistema existente CCTV es de tecnología IP, permite observar y registrar en forma continua (día y noche) los movimientos en el interior y el exterior de los puestos.

Por tratarse de un sistema IP la arquitectura del mismo es completamente distribuida y escalable, con la posibilidad de agregar o quitar cámaras, y/o usuarios del sistema.

Al ser una plataforma basada en estándares abiertos, será posible integrar cámaras de distintos fabricantes, que garantice la disponibilidad de equipos para cubrir diversas necesidades y su continuidad en el tiempo.

La operación sobre video en vivo y grabado se realiza desde control central, lo cual garantiza la integridad física de los componentes críticos del sistema (Grabadoras NVR) y de los datos allí almacenados.

Características de equipos:

- una (1) cámara tipo fijo IP HD (720p) con lente varifocal autoiris, autofocus, capacidad Día/Noche, para montaje exterior con gabinete de protección Anti vandálico climatizado electrónicamente con brazo de soporte acorde al lugar de montaje. Esta cámara será montada en el exterior a una altura conveniente para evitar su manipulación y cubrirá la puerta de acceso al puesto y la zona aledaña.

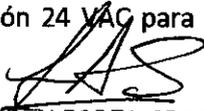
- una (1) cámara tipo domo fijo IP HD (720p) con lente varifocal autoiris, autofocus, capacidad

Día/Noche, con gabinete de protección y burbuja Anti vandálicos para montaje en superficie. Esta cámara será montada en el techo del recinto interno y cubrirá la zona de la puerta de acceso al puesto.

Estas cámaras serán alimentadas mediante alimentación PoE compatible 802.3af provista por el switch existente en sitio.

Se instalará además una fuente de alimentación 24 VAC para la electrónica de climatización del gabinete exterior.

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



LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Revisión 00

P.E.T.

Fecha: 23/05/2018

Página 126 de 186

Configuración CCTV

Se utilizará una PC tipo Notebook conectada al switch del telecomando utilizando el Explorador de Internet para poder configurar las cámaras otorgándoles una dirección IP fija. Se ajustarán también los parámetros de cámaras como luz, formato, área de detección de movimiento, foco, zoom y nombre. Las cámaras se podrán visualizar en este software 'demo'.

Verificación de posición, orientación y visualización

Se verificará que las cámaras queden en la posición solicitada por el cliente, y que su visualización sea óptima tanto con luz como sin ella (Prueba de luz sujeta a disponibilidad de realización)

9.3.12.2 Sistema de Control de Accesos**Alcance**

El sistema de Control de Accesos permite el registro, gestión y reporte de las personas habilitadas a ingresar en cada sitio.

Según los permisos de cada tarjeta habiente (no será necesaria su provisión) será posible permitir el ingreso de uno o varios usuarios a uno, varios o todos los sitios controlados, discriminando bandas horarias, fechas y/o períodos completos.

Todas las acciones quedarán registradas y disponibles para consulta posterior en el registro del sistema, incluyendo aquellos intentos de acceso que siendo válidos en una banda horaria, fueran producidos fuera de hora y por lo tanto no obtuvieran el acceso.

El sistema se basa en paneles inteligentes autónomos con conectividad IP asociados a una lectora combinada con capacidad biométrica y de lectura de tarjetas, estos paneles continúan operando aun cuando se pierde conexión con el servidor de base de datos y almacenan los eventos de acceso en forma local, una vez restablecida la conexión con el servidor principal los paneles actualizan la base de datos principal con los eventos ocurridos localmente y descargan las nuevas configuraciones y usuarios que pudieran haberse dado de alta durante la pérdida de conexión.

Si bien el Sistema de Control de Accesos puede funcionar como un sistema autónomo, el software de gestión principal WinPak PE funciona además como plataforma de integración de todos los sistemas aquí detallados, siendo capaz de reportar, gestionar y registrar alarmas y eventos de Acceso, Incendio e Intrusión y además visualizar video en vivo y grabado del sistema de CCTV operando en conjunto con la plataforma de CCTV Maxpro.

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

Asimismo, WinPak PE funciona como interface de configuración de todos los parámetros relativos al tratamiento de eventos y alarmas, procedimientos de respuesta y notificación, alta, baja y modificación de usuarios y cualquier otro parámetro que afecte en forma global a los sistemas involucrados.

El sistema de Control de Accesos a proveer e instalar se deberá componer de paneles autónomos, lectores y accesorios distribuidos, con las siguientes características:

- Un (1) panel de control de accesos IP autónomo montado en el interior del recinto en un gabinete metálico con llave y sensor anti desarme y batería de respaldo independiente.

- Una (1) lectora combinada biometría-tarjeta montada en forma externa y próxima a la puerta de acceso en gabinete metálico estanco apto para exterior con llave.

- Un (1) pulsador de salida tipo Request-to-Exit (ReX) metálico montado en el interior del recinto próximo a la puerta de acceso. Este pulsador libera la puerta de acceso desde adentro y se registra el evento en el sistema.

- Una (1) cerradura magnética de contacto o pestillo magnético de 1200 libras de fuerza de agarre montada en el interior del recinto de modo tal que permita o impida la apertura de la puerta de acceso.

- Un (1) sensor magnético de estado de puerta montado en el interior de modo tal que notifique al panel si la puerta controlada está abierta, cerrada, forzada o si luego de una apertura autorizada la misma permaneciera abierta por más tiempo del permitido, eventos todos configurables y gestionables en el sistema.

Los paneles deberán contar con su propia fuente de alimentación interna más una batería de respaldo con módulo cargador supervisado.

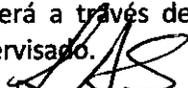
Se instalará además una fuente de alimentación 24 VDC para la cerradura de contacto/pestillo magnético.

Panel de Control de Accesos

El panel de control de accesos propuesto está basado en tecnología IP e incorpora su propio servidor de configuración protegido a través de página WEB además de ser controlados desde la plataforma de integración Winpak PE.

Los paneles estarán instalados en gabinetes metálicos cerrados bajo llave con sensor magnético anti sabotaje controlado por el panel de control de accesos.

La alimentación eléctrica de los paneles será a través de una fuente de tipo switching con batería de respaldo y cargador supervisado.



LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.



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

Cada panel de control de acceso deberá ser capaz de almacenar una base de datos local con capacidad para mantener 10000 tarjetas y 25000 eventos para permitir el funcionamiento autónomo ante caídas del vínculo de comunicación con el sistema principal.

Todos los accesorios conectados al panel son de tipo supervisado mediante resistencia de fin de línea (EOL) y los eventos de corte, corto circuito o intentos de sabotaje son detectados, registrados e informados al sistema para su tratamiento.

El método de conexión es de una lectora de ingreso y un pulsador de egreso. De este modo el usuario deberá presentar su tarjeta para ingresar y presionar un pulsador para salir (ReX), quedando todos estos eventos registrados en el sistema.

Se instalará una cerradura magnética de contacto o un pestillo magnético, según sea conveniente, cuya liberación estará controlada por el panel de control de accesos.

Para controlar la correcta apertura y cierre de la puerta dentro de los tiempos establecidos se instalará un sensor magnético supervisado conectado al panel de control de accesos.

Lectora de Control de Accesos

La lectora para control de accesos deberá combinar autenticación basada en tarjeta de proximidad y biometría por huella dactilar.

Adicionalmente deberá posibilitar habilitar para cada usuario el ingreso de un código numérico de entre uno y veinte dígitos mediante el teclado numérico integrado a la lectora.

La lectora puede autenticar al usuario por tarjeta, por huella dactilar, por código numérico o por cualquier combinación de las anteriores.

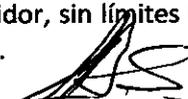
El código de verificación numérico opcional no estará almacenado en la tarjeta sino en el propio panel de control de accesos y se replica en la base de datos principal como parte de la configuración de cada usuario.

Plataforma de Integración de sistemas de seguridad

General

La plataforma de integración existente utiliza funcionalidades de base de datos del Sistema de Control de Accesos y agrega un conjunto de módulos dedicados a la comunicación con los diversos sistemas y sub sistemas y para el tratamiento, análisis y gestión de eventos.

La arquitectura es de tipo cliente servidor, sin límites lógicos para la cantidad de estaciones cliente ni dispositivos a controlar.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E

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



TRENES ARGENTINOS OPERACIONES 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA ELÉCTRICA	
	• Puesto de Seccionamiento Bosques	Revisión 00
		PETP
		Fecha: 23/05/2018
Página 129 de 186		

Funciona además como interface gráfica para los operadores y administradores del sistema y se ocupa de la supervisión de cada componente del sistema y de generar los correspondientes eventos de alarma y sus procedimientos de respuesta asociados ante fallas.

Además, se ocupa de la gestión del video en vivo y grabado y su visualización asociada a las configuraciones de usuario y a las de los eventos generados por los distintos sub sistemas.

El software maneja cada dispositivo como una entidad y dentro del mismo pueden existir otros objetos que están asociados a aquel y que son tratados por el sistema de manera independiente.

Por ejemplo, el sistema diferencia los permisos de acceso no sólo por cada sitio o panel de acceso, sino por cada lectora conectada a cada panel, de ese modo sería posible habilitar a un usuario para que ingrese por una puerta específica en un horario y por otra en otro horario.

Dependiendo de sus capacidades y función, cualquier entidad es capaz de generar eventos y recibir acciones, sean ellas iniciadas en forma manual por un operador habilitado o bien por un procedimiento de respuesta.

Dentro de la interface gráfica, cada entidad tiene asociado un menú contextual desde el cual es posible realizar operaciones inherentes a la función de ese equipo, como abrir puertas, cancelar alarmas, iniciar grabaciones, etc. Basado en los permisos asignados a cada operador.

Dentro del registro del sistema quedan almacenados todos los eventos inherentes a la supervisión de las entidades (pérdida de conexión, operador inicia sesión, falla de batería, detector sucio, etc.) y también aquellos que son relativos a la operación en sí (apertura de puerta, disparo de zona, usuario inválido).

Debido a que el manejo de eventos se hace en forma lógica y no está basada en conexiones físicas entre dispositivos (aunque ellas pueden coexistir) es posible establecer procedimientos complejos de respuesta ante eventos.

Por ejemplo se puede definir que ante un evento de detección de incendio, todas las puertas del sitio queden automáticamente liberadas, o que ante un evento de intento de acceso no autorizado se despliegue una ventana emergente con el video de una o más cámaras en la pantalla del operador.

La plataforma de software incorpora un teclado virtual que permite desde las estaciones de operación habilitadas, gestionar equipos remotos como si se estuvieran manejando en forma presencial, de este modo es posible armar y desarmar zonas de alarmas de incendio y/o intrusión, dar de alta códigos de acceso numéricos en forma instantánea y cualquier otra operación que requiera la introducción de información por dicho medio.

Instalación de equipos

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

*LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S.E.*



TRENES ARGENTINOS OPERACIONES Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA ELÉCTRICA	
	• Puesto de Seccionamiento Bosques	Revisión 00
		PETP
		Fecha: 23/05/2018
Página 130 de 186		

1. Toda la instalación de equipos y accesorios así como el despliegue de los cableados de energía y señales relativos a los equipos que integren el sistema se deberán instalarán siguiendo las reglas del arte.

2. Para el tendido general en interiores de los cables de datos, señales y energía entre los equipos de conectividad IP y los distintos paneles y cámaras, o entre dichos paneles y sus sensores y accesorios relacionados se propone la instalación de cañería metálica tipo semipesado de 1", 3/4" y/o 1/2" y grampas tipo SISA u OLMAR y cajas metálicas con tapas y/o bastidores amuradas a pared.

3. Para el tendido general en exteriores de los cables de datos, señales y energía entre los equipos de conectividad IP y los distintos paneles y cámaras, o entre dichos paneles y sus sensores y accesorios relacionados se propone la instalación de cañería metálica tipo DAISA apta para exteriores de 1", 3/4" y/o 1/2" y grampas tipo SISA u OLMAR y cajas metálicas con tapas y/o bastidores amuradas a pared.

4. En todos los casos se canalizarán por cañerías/bandejas separadas los cables correspondientes a transmisión de datos y corrientes débiles de aquellos dedicados a la alimentación eléctrica de los tableros y/o equipos asociados.

5. Para el caso de las cámaras de CCTV instaladas sobre las paredes externas de los edificios, se procederá a montar las mismas dentro de sus gabinetes de protección mediante soportes para exteriores adecuados para pared y/o esquina.

6. Para todos aquellos casos donde ductos, cañerías y/o canalizaciones deban salir al exterior se garantizará el correcto sellado de dichos puntos para evitar la entrada de agentes climáticos.

7. Todos los cables empleados serán de primera marca, cubierta apta según la ubicación del equipo a conectar, terminados en cajas estancas con conexión flexible para evitar la degradación por agentes climáticos.

8. Los cables de energía de 24 VAC para la electrónica de los gabinetes exteriores, sirenas y cerradura magnética serán de primera marca, tipo TPR cubierta bajo goma de 2 x 1,5 mm, terminados en cajas de acometida metálicas con conexión flexible hasta los gabinetes de las cámaras.

9. Los cables de red serán de tipo UTP cat. 5e

10. Los cables para señales de control de acceso e intrusión serán de tipo multipar trenzado 0,5 mm. norma 755 con foil de aluminio y polietileno y drenaje de tierra.

11. Los cables para señales de incendio serán de tipo AR5100 2 x 0,82 mm con foil de aluminio y drenaje de tierra, cubierta PVC retardante color rojo.

12. Los cables de energía de 220 VAC para todos los equipos que la requieran serán de primera marca, tipo TPR cubierta bajo goma de 3 x 2,5 mm, terminados en cada cable en conectores apropiados según utilización y en los equipos remotos en módulos

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. F



• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Fecha: 23/05/2018

Página 131 de 186

de tomas dentro de cajas amuradas a pared, de patas planas con toma tierra según norma IRAM.

Configuración control de acceso

Se utilizará una PC tipo Notebook conectada al switch del telecomando utilizando el Soft SYMMETRY v8.1 (AMAG) que es el mismo instalado en el CCEE, siendo este el necesario para configurar los controladores instalados y así poder generar una tarjeta de pruebas como también grabar la huella del personal designado a realizar las mismas. Además, se procederá a la configuración del lector biométrico.

Configuración lector biométrico

Se utilizará el software que trae el lector (BioStar 2) para definir el nombre del lector biométrico y la dirección IP del mismo, como así también su forma de funcionamiento. Luego, se grabarán las huellas del personal autorizado al solo efecto de las pruebas a ingresar por dicho lector.

9.3.12.3 Pruebas

General

Para la verificación del cumplimiento de los requisitos técnicos y funcionales del proyecto, se desarrollará un plan de pruebas. Dicho plan de pruebas considerará la realización de pruebas a lo largo del proyecto, entre las que se incluyen:

- Pruebas de aceptación en fábrica. (FAT)
- Pruebas de aceptación en sitio. (SAT)
- Pruebas de Recepción de Obra.

Las pruebas de estas tres etapas requieren la aprobación por parte de inspección de obra. El plan de pruebas especificará también los procedimientos y protocolos de pruebas que correspondan en cada caso.

4- Documentación a entregar

De acuerdo a lo solicitado en las Especificaciones Técnicas, como parte de la obra se considerará la documentación para las siguientes áreas:

- Proyecto Construcción y Cronograma, incluyendo planos de instalación y armado de las instalaciones.
- Plan de Aseguramiento de Calidad Y Confiabilidad.
- Proyecto Definitivo.
- Documentación de Operación.

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Revisión-00

PETR

Fecha: 23/05/2018

Página 132 de 186

- Documentación de Mantenimiento.
- Documentación de Administración.
- Documentación de Plan de Desastres.
- Dossier Final de Calidad.

Se entregarán tres copias completas de toda la documentación, así como tres copias en formato digital.

Además de la documentación correspondiente a las 8 áreas indicadas más arriba, se adjuntará:

- Todas las variables debidamente documentadas en soporte informático.
- Programas fuentes generados durante el proyecto tanto del Centro de Control como de las remotas.
- Licencias y Medios de Instalación.
- Especificaciones y manuales de equipos.
- Plan de pruebas con los correspondientes protocolos de pruebas debidamente cumplimentados.

La documentación generada en el proyecto será en castellano.

Proyecto Construcción – Proyecto Definitivo

Esta área incluirá entre otros, según corresponda:

- Especificaciones de compra de equipos.
- Diagramas desarrollados de cableado y de alimentaciones.
- Planos de dimensión e interconexión de los equipos.
- Base de Datos específica.
- Especificaciones de interface Operador-Ordenador con definición de imágenes en pantalla, formatos de informes, etc.

Manuales de Operación

El manual de operación incluirá, según corresponda:

- Descripción y utilización de todos los equipos de interface hombre máquina.
- Descripción y utilización de los equipos de comunicaciones.
- Descripción y utilización de todas las funciones implementadas.
- Manuales de usuario y operación.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.


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

Manuales de Mantenimiento

El manual de operación incluirá entre otros, según corresponda:

- Descripción y documentación de equipos (básicamente se corresponderá con la original del Suministrador del equipo en cuestión).
- Descripción de los procedimientos de mantenimiento preventivo, ejecución de diagnósticos y localización de averías, mantenimiento correctivo y realización de reparaciones.
- Documentación general del software básico con descripción de los procesos de carga del sistema, descripción y manejo de los parámetros de ajuste que existan, y listados de compilación, ensamblado, carga y mapa de memoria de todos los programas contenidos en los Ordenadores y Automatas Programables del sistema.
- Documentación de generación y modificación de la Base de Datos, incluyendo imágenes en pantalla, de los Ordenadores y del sistema.

Capacitación

General

Se deberá prever la realización de cursos de capacitación al personal para que el mismo esté adecuadamente preparado para poder realizar tareas de operación, mantenimiento y administración del sistema.

Los cursos de capacitación se realizarán en el sitio y el personal que vaya a participar de los cursos deberá reunir los requisitos de formación necesarios para la tarea que está previsto que realice.

Estará destinado a formar como mínimo seis (6) personas. Incluirá material didáctico.

Curso para Personal de Mantenimiento

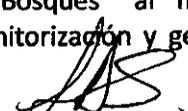
El curso para personal de mantenimiento será teórico y práctico y presentará todo el equipamiento incluido en la obra que nos ocupa.

10 TELECOMANDO

OBJETO

La presente especificación tiene como objeto dar los lineamientos técnicos para incorporar el puesto de seccionamiento "PS Bosques" al nuevo sistema de Telecomando, Teleseñalización, Telemedición, monitorización y gestión, del Sistema electrificado de la Línea F.C. Roca.


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

II. ALCANCE

El contratista deberá proveer e instalar todo el equipamiento necesario para poner en funcionamiento el sistema de telecomando, Telesñalización, Telemedición, monitorización y gestión, del Puesto de Seccionamiento Bosques, como así también incorporar dicho puesto al nuevo sistema de telecomando existente, respetando norma IEC61850.

III. GENERALIDADES

El objeto del sistema comprende controlar y gestionar de forma eficiente los recursos energéticos y la infraestructura del sistema electrificado de forma centralizada, utilizando como vinculo la red de fibra óptica tendida a lo largo de la Línea Roca, junto con las ampliaciones necesarias de la misma, a efectos de dar confiabilidad y seguridad a las operaciones.

Además de monitorizar y medir la información en tiempo real, este sistema permitirá dar órdenes de comando y accionamiento, y poder reaccionar de manera rápida y eficaz a la demanda, etc.

El Sistema de Control y Supervisión de Instalaciones y Energía del Sistema Eléctrico de la Línea General Roca cuenta como componente central con un sistema SCADA.

El propósito de un sistema SCADA es controlar y operar los equipos técnicos de las instalaciones fijas. El sistema SITRAS RSC es un sistema SCADA diseñado especialmente para sistemas ferroviarios para gestionar el sistema de tracción eléctrica y el sistema de control de gestión central.

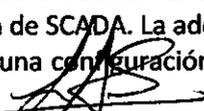
El equipo de SCADA (hardware y software) se puede subdividir en dos partes principales:

- Control y sistema operativo.
- Unidades de Terminal Remota (RTU).

El Control y sistema operativo se encuentra en un Puesto de Control Central o Control Central de Energía Eléctrica (CCEE).

En los puestos de seccionamiento, ya sean puesto de seccionamiento (PS), puesto de seccionamiento auxiliar (PSA), puesto de autotransformación (PAT) ó subestación, se encuentran instaladas las Unidades Terminales Remotas (RTUs), las mismas están implementadas con equipamiento PLC Simatic S7.

El Control y sistema operativo interactúa con las Unidades Terminales Remotas y presenta la información en los puestos de operación de SCADA. La adquisición de datos está a cargo de dos servidores que funcionarán en una configuración redundante tipo "Hot Stand by".


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

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



La comunicación entre los servidores del sistema SCADA y las estaciones de RTU se realiza a través de una red troncal de comunicaciones de fibra óptica utilizando TCP / IP como protocolo de transmisión.

La red de comunicación se compone de un anillo de fibra óptica, el cual provee el soporte para poder disponer de información en tiempo real y unificada, a partir de la cual el CCEE (Control Central de Energía Eléctrica) dispondrá de datos veraces e instantáneos de todos los parámetros energéticos y cualquier otro que apoye a la gestión del sistema, así como todas sus mediciones, cambios de estado y alarmas de cualquier nivel. De dicha información en tiempo real también se derivará la información histórica del sistema electrificado.

Además de los pelos de fibra óptica necesarios para el SCADA, se utilizará un pelo para el Sistema de CCTV.

En las instalaciones existentes, el cable de fibra óptica llega a un tablero de distribución de fibra óptica. En los armarios se encuentran 2 patcheras de 24 posiciones. De estas patcheras parte el cable de fibra óptica que se conecta en el switch de la RTU. Los switch empleados en las RTUs son de marca RUGGEDCOM modelo RSG2488, los mismos proporcionan un nivel de robustez y fiabilidad que han establecido la norma para redes de comunicaciones implementadas en ambientes exigentes.

El RUGGEDCOM RSG2488 es un Switch de Gigabit Ethernet administrado con 28 puertos para el empleo avanzado en generación y distribución de energía.

- Módulos de medio de Ethernet intercambiables en campo de 2/4 puertos
- Cobre 10/100/1000
- Fibra óptica 100/1000

La RTU dispone de una PCs de paneles para operación local que está conectada con el PLC de forma de proveer un medio de operación local como alternativa al control central (CCEE). El panel de computadora que se emplea es del tipo SIMATIC IPC477D.

Será parte del alcance de la presente obra, la provisión, instalación, puesta en marcha y atención en garantía de los armarios de distribución y de los organizadores de fibra necesarios para permitir la comunicación entre los distintos equipos que forman parte del sistema a proveer, y su vínculo con el sistema centralizado.

IV. TAREAS A EJECUTAR

a. Conexión del Puesto de Seccionamiento Bosques

La red de comunicación existente en la Línea Roca, se compone de un anillo de fibra óptica, el cual pasa por la Estación Bosques. El puesto de seccionamiento se encuentra a unos 600 metros de la Estación, por lo que para vincular el puesto con el anillo de fibra óptica se deberá realizar lo siguiente:


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferrocarril S. E.


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

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Revisión 00

PETP

Fecha: 23/05/2018

Página 136 de 186

Se deberá proveer e instalar un nuevo armario de distribución de fibra óptica donde acomete la fibra óptica existente en la Estación. Dicho armario deberá contener por lo menos 2 patcheras de 24 posiciones. Se deberán proveer todos los patchcord de fibra necesarios para realizar la conexión entre las fibras asignadas para el telecomando y el distribuidor que lleva la nueva fibra óptica hasta el puesto de seccionamiento.

Se deberá proveer e instalar una Fibra Óptica desde el nuevo distribuidor de fibra hasta el puesto de seccionamiento. Dicha fibra será instalada en tritubo el cual será tendido en forma subterránea.

Para asegurar el anillo, el tendido de fibra se debe realizar por dos trazas distintas, una traza deberá ir por el terreno linderos a la vía descendente y la otra por el correspondiente a la vía ascendente.

Se deberán realizar todo el trabajo complementario, el tendido de cables y conexiones necesarias para que la RTU disponga de todas las señales del puesto a controlar.

Se deberán realizar todas las modificaciones (incluidos materiales y componentes) necesarias en mímico y SCADA en el control central de energía (CCEE), con el objeto de visualizar y operar correctamente el puesto de seccionamiento desde el CCEE.

b. Tendido de Fibra Óptica**i. Zanjeo**

El tendido se realizará mediante zanja totalmente a cielo abierto en forma manual, practicadas en las trazas a determinar previamente en el proyecto elaborado por el Contratista y aprobado por la Inspección de Obra. Deberá tener sección rectangular y mantener una perfecta linealidad en sentido vertical, siguiendo líneas rectas en su desarrollo.

Las variaciones de nivel se efectuarán en forma suave y progresiva manteniendo la sección rectangular, y deberá cuidarse especialmente que el fondo de la zanja se mantenga limpio y que no haya piedras o cualquier otro elemento duro que con el tiempo pueda dañar el tritubo a colocar. Toda interferencia encontrada debe ser informada a la Inspección de Obra, quien determinara la forma de resolver la situación y los pasos a seguir. Si la inspección considera que se pueda remover dicha interferencia, se deberá extraer todo el material encontrado, y se utilizarán los medios necesarios para su remoción. En caso contrario se realizarán los trabajos necesarios para sortear dicha interferencia.

Se deberá disponer la limpieza y preparación del terreno previo al comienzo de la excavación.

No se permite acumular la tierra ni los materiales en la zona de vías o en sus adyacencias, de manera que impliquen obstáculos al normal desenvolvimiento del servicio ferroviario. Cuando el terreno disponible no permita acumular la tierra excavada, la misma deberá trasladarse a otro sitio por cuenta del Contratista. Se deberá

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

LUIS ALBERTO STABLE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

prever y proveer todos los medios y los recaudos necesarios para evitar accidentes, balizando, tapando la zanja adecuadamente para contenerla sin obstaculizar el paso peatonal o vehicular ni alterar zanjas o desagües. La contención de la tierra será mediante encajonamiento.

El balasto no debe contaminarse con tierra, por lo tanto previamente a la construcción de la zanja en las zonas donde éste existiera, deberá retirarlo con horquilla y depositarlo sobre la vía sin que ello afecte la libre circulación de los trenes. Luego de cerrado el zanjeo deberá reponerse el balasto, u optar por cubrir el balasto con un film de nylon de características adecuadas para preservar el mismo. Nunca deberá colocarse la tierra de la excavación sobre el mencionado balasto.

Las profundidades de instalación del tritubo será; en cruce de vías 1,2 m respecto del nivel inferior del durmiente de vía, en terreno normal 1 metro respecto del nivel de terreno natural, de existir balasto se deberá remover hasta llegar al terreno natural.

El ancho mínimo de la zanja será 0,40 m. Luego de ejecutada la zanja se preparará el fondo de la misma alisando y eliminando todo material ajeno a la tierra.

La traza deberá mantener un radio mínimo en las curvas equivalente a 15 veces al diámetro externo de los mismos. De producirse un quiebre en la traza se deberá colocar una cámara de H°A°. También se usaran para alojar empalmes, cruces bajos vías, cruce bajo calzadas, etc.

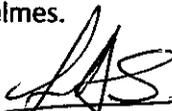
ii. Cámaras

El tamaño de las cámaras será de 1,00 x 0,60 x 0,60 metros (largo, ancho y profundidad) - medida interior. Construidas en hormigón H17, con un espesor de losatabique de 10cm., con dosificación in situ 1:2:3, armado de cómo mínimo hierro del 6 de dureza natural fabricados según norma IRAM-IAS U500-528 cada 15 cm en ambas direcciones y atados con alambre de fardo. La armadura tendrá continuidad en base y tabiques. La cámara será hormigonada de una sola vez, base y tabiques y estará asentada en una cama de 15cm de leca para mejorar el drenaje de las mismas.

La materialización de las tapas de 7 cm de espesor tendrá las mismas características que las descriptas para las cámaras y llevaran manijas laterales (de acero inoxidable o de hierro galvanizado) incorporadas previas al hormigonado para su izamiento, de forma tal de garantizar la estanqueidad de la misma.

En el apoyo de la tapa con los tabiques se colocara una junta de cordón embreado para mejorar la estanqueidad de la cámara. Este estará fijado por forma al tabique.

La distancia entre cámaras también surgirá de la necesidad del proyecto, pero podrán estar cada 250 m en traza en línea recta. Además se deberán construir en caso de cruces de vías, cruce de calzada y empalmes.

iii. Tendido de Tritubo
LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferrocarril S. E
Ing. Miguel Eduardo Fernández
GERENTE DE INGENIERÍA
OPERADORA FERROVIARIA
SOCIEDAD DEL ESTADO

**• Puesto de Seccionamiento Bosques**

Se proveerá y se instalará un (1) tritubo (tubos múltiples de 3 x 34 mm de diámetro interior tanto para canalizaciones principales como secundarias de 3 mm de espesor). Cuyos extremos estarán protegidos con tapón y en su interior se dejara una tanza testigo para el futuro tendido de fibra óptica.

Se colocará la bobina con su eje en posición horizontal sobre un carro portabobinas, calzado éste de manera tal que no exista otro movimiento que el de rotación de la bobina. Esta debe ser tal que el tritubo se desenrolle de arriba hacia abajo. El Contratista contará con todos los elementos y maquinarias para el traslado de las bobinas desde el obrador, como así también para su carga y descarga. No se permitirá en ningún caso dejar caer directamente desde altura las bobinas al suelo o sobre montículos de arena, ni hacer rodar las bobinas para su traslado.

Deberá protegerse cuidadosamente el tritubo de giros, flexiones, plegados, golpes y tracciones excesivas.

En caso de observarse algún deterioro, el representante del Contratista en Obra, dará aviso de inmediato a la Inspección de Obra, quien evaluará el daño o avería y determinara los pasos a seguir.

Una vez preparado el fondo de la zanja practicada, se colocará una capa de arena de 0,10 metros y sobre esta se apoyará el tritubo; luego otra capa de 0,10 metros de arena (medido sobre la parte superior del tritubo). Finalmente como protección mecánica se protegerá con losetas de H²A⁹ en toda su extensión sin dejar espacios libres.

Posteriormente se cubrirá con una primera tapada de tierra (tierra seleccionada del movimiento de suelos, limpia de escombros o agentes extraños) que cubra levemente la loseta, se efectuará un apisonado liviano a ambos lados del tritubo con un pisón liviano de madera de bordes redondeados. A continuación se extenderá a lo largo de toda la ruta del tendido, una cinta plástica de protección y advertencia (específica para uso eléctrico) según Norma IRAM 10005.1.

Una vez terminada la colocación de la protección del tritubo correspondiente, 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 la zanja 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.

Antes de agregar una nueva capa, la anterior deberá estar perfectamente nivelada y compactada.

El terreno deberá quedar reconstituido a las condiciones originales.

Miguel Eduardo Fernández
GERENTE DE INGENIERÍA
OPERADORA FERROVIARIA
SOCIEDAD DEL ESTADO

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferrocarril S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Finalmente se dejará una convexidad sobresaliente del nivel del terreno de unos 0,30 m para su asentamiento.

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 la misma.

Se procederá a reconstruir las calles, veredas, pasos peatonales en todos los lugares que resulten afectados por la ejecución de la presente obra.

Se proveerán los materiales necesarios para la reparación de muros, paredes, pavimentos y veredas.

La traza será demarcada mediante mojones o hitos de H°A°, cada 50 m. y en los lugares donde se ubiquen las cámaras de paso/empalme, en los cruces de vía/calzada en ambas puntas.

Los mojones tendrán forma piramidal en su base para evitar el vandalismo y sus inscripciones se realizarán en relieve del hormigón.

El tendido de fibra óptica deberá ser de una sola tirada, libre de empalmes, para cada traza, está terminantemente prohibido el uso de empalmes mecánicos. Se deberá dejar una ganancia de fibra de por lo menos 15 metros en cada extremo.

Finalizado el tendido de fibra, la misma ingresará al puesto y se deberá conectar a otro nuevo distribuidor a proveer e instalar, para vincular físicamente la Estación con el puesto se deberá realizar la terminación de las fibras que componen ese cable, en cada ODF(organizador de fibra óptica).

Los ODF serán de 19" con transiciones del tipo LC-PC de 12 posiciones en la cantidad de ODF necesarios para completar las fibras que compongan el vínculo.

También se deberá realizar la conexión desde el distribuidor hasta la RTU del puesto. La RTU será provista por el contratista, y deberá realizar todas las modificaciones con el objeto de recibir las señales de control y alarma correspondientes para su correcto funcionamiento.

También se deberá proveer, instalar y conectar todo el cableado necesario para llegar con todas las señales que se requieran hasta la RTU.

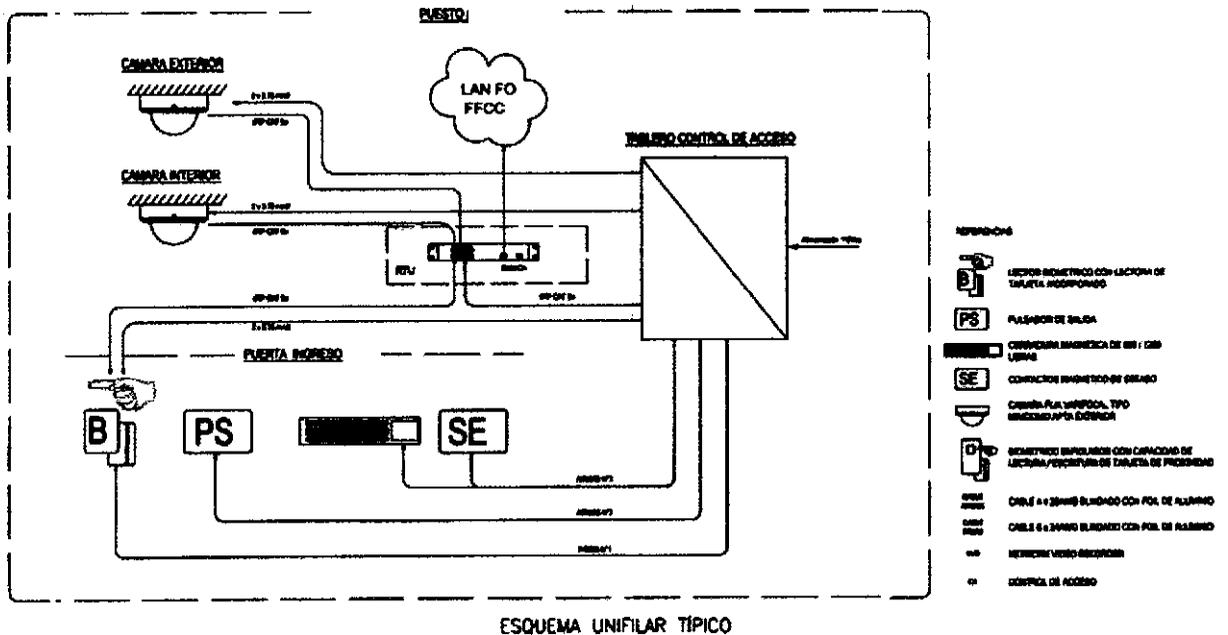
Se deberá realizar la actualización de todo el software, para los requerimientos de todo el puesto, como así también configurar todas las protecciones.

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

V. PRESTACIONES DEL SISTEMA

El Sistema de Telegestión, deberá brindar, como mínimo, las siguientes prestaciones:



- Telecontrol

- Comando de Apertura/ cierre de todas los interruptores, seccionadores en media tensión.
- Apertura/cierre de todos los interruptores y seccionadores de todos los equipos, en media tensión.

- Teleseñalización

- Posición de interruptores en media tensión.
- Alarmas de los distintos equipos. Interruptores, transformadores, etc.
- Alarmas en el sistema de Tele gestión.
- Detección de intrusión

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S.E.

- Telemedición

El sistema a instalar permitirá efectuar la tele medición de los principales parámetros de energía, tanto del sistema de tracción ferroviaria, como los sistemas de Distribución de energía en media tensión.

Los valores a medir serán tensión, corriente, potencia y coseno ϕ , desde los máximos niveles de tensión hasta los niveles de 13,2 kV y una alarma general en Baja Tensión.

Asimismo se deberán medir los niveles de Tensión y Corriente de, bancos de Batería, equipos de comunicaciones y control a proveer. A tal fin se deberán proveer los equipos necesarios, los conexionados, los sensores, los transductores y en general todo el equipamiento necesario para la medición y visualización en el Centro de Control de dichos parámetros.

- Monitorización

Transmisión de datos de CCTV.

Control de acceso.

Alarmas de intrusión.

- Tiempo de ejecución de comandos

Se deberá especificar el tiempo ejecución de una orden de telecomando, el mismo será aprobado por inspección o se deberá modificar para lograr la mejor eficiencia del sistema.

- Tiempo de refresco

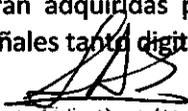
Se deberá especificar el tiempo ejecución para toda la red en condiciones estables, las alarmas deberán priorizarse y mostrarse a la mayor velocidad posible. Dicho tiempo será aprobado por inspección o se deberá modificar para lograr la mejor eficiencia del sistema.


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

Señales del sistema SCADA

Las señales a transmitir que serán adquiridas por la unidad terminal (RTU) y procesada por el sistema SCADA, las señales tanto digital como analógicas serán:

- Señales de Medición


LUIS ALBERTO STADLER
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.



- Señales de Estado
- Señales de Alarma
- Señales de comando
- Señal de Disparo por cada interruptor.

El ajuste final de las mismas surgirá de la ingeniería de la obra.

La asignación de símbolos de las señales se ha orientado parcialmente en los códigos de dispositivos indicados en la norma IEEE C37.2. A continuación los códigos de dispositivos empleados:

8. Dispositivo de desconexión de energía de control, es un dispositivo de desconexión (tal como un conmutador de cuchilla, interruptor o bloque de fusibles extraíbles) que se utiliza con el fin de conectar y desconectar, respectivamente, la fuente de energía de control hacia y desde la barra o equipo de control.

Nota .- se considera que la energía de control incluye la energía auxiliar que alimenta aparatos pequeños como motores, calefactores.

21. Relé de distancia, es el que funciona cuando la admitancia, impedancia o reactancia del circuito disminuyen o aumentan a unos límites preestablecidos.

27. Relé de mínima tensión, es el que funciona al descender la tensión de un valor predeterminado.

43. Dispositivo de transferencia, es un dispositivo accionado a mano, que efectúa la transferencia de los circuitos de control para modificar el proceso de operación del equipo de conexión de los circuitos o de algunos de los dispositivos.

50. Relé instantáneo de sobre intensidad o de velocidad de aumento de intensidad, es el que funciona instantáneamente con un valor excesivo de velocidad de aumento de intensidad.

51. Relé de sobreintensidad temporizado, es un relé con una característica de tiempo inverso o de tiempo fijo que funciona cuando la intensidad de un circuito de c.a. sobrepasa un valor dado.

52. Interruptor de c.a. es el que se usa para cerrar e interrumpir un circuito de potencia de c.a. bajo condiciones normales, o para interrumpir este circuito bajo condiciones de falta de emergencia.

64. Relé de protección de tierra, es el que opera con el fallo a tierra del aislamiento de una máquina u otro aparato.

Nota: Esta función no se aplica a un dispositivo conectado en el circuito secundario de transformadores de intensidad, conectados en el circuito de potencia de un sistema

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferrocarril S.E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

puesto normalmente a tierra, en este caso deberá usarse otro número de dispositivo de sobreintensidad con el sufijo G ó N; por ejemplo, 51N para un relé de sobreintensidad de c.a. temporizado conectado en el neutro secundario de un transformador de intensidad.

79. Relé de reenganche de c.a., es el que controla el reenganche y enclavamiento de un interruptor de c.a.

83. Relé automático de control selectivo o transferencia, es el que funciona para elegir automáticamente entre ciertas fuentes de alimentación o condiciones en un equipo, o efectúa automáticamente una operación de transferencia

86. Relé de enclavamiento fuera de servicio, es un dispositivo que dispara y mantiene el equipamiento o dispositivos asociados fuera de servicio hasta que sea repuesto por un operador, en forma local o remota.

87. Relé de protección diferencial, es el que funciona sobre un porcentaje o ángulo de fase u otra diferencia cuantitativa de dos intensidades o algunas otras cantidades eléctricas.

89. Seccionador de línea, es el que se utiliza como un seccionador, desconector o aislar un circuito de potencia de c.a. o c.c. (Este número de función de dispositivo normalmente no es necesario a menos que este dispositivo se accione eléctricamente o bien tiene accesorios eléctricos, tales como contactos auxiliares, enclavamiento electromagnético, etc.)

VI. EQUIPAMIENTO**a. DISTRIBUIDOR DE FIBRA OPTICA**

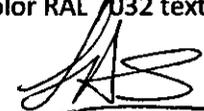
El contratista deberá proveer e instalar un armario tipo Rack de 19" de altura, ancho y profundidad de común acuerdo entre el Oferente y el Operador, teniendo en cuenta el espacio necesario para el manipuleo de la fibra óptica como así también la ganancia del cable.

El armario estará equipado con una puerta frontal con cerradura y llave, paneles de acceso lateral, tapa trasera y zócalo, y contarán con un interruptor de puerta con un contacto NC libre de potencial. El armario dispondrá de su identificación según los criterios definidos por la inspección.

El armario deberá disponer de un grado de protección contra el polvo y la humedad de IP 55 como mínimo, y deberán ser de material inalterable. Terminado con aplicación electrostática de pintura termo convertible color RAL 7032 texturizada.

Cada rack dispondrá de módulos para:

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. F

• Puesto de Seccionamiento Bosques

Fecha: 23/05/2018

Página 144 de 186

- La integración de los empalmes de fusión, incluyendo espacios disponibles para un mínimo de ganancia de 3 mts para cada fibra, así como facilidad de manejo individual de las fibras.
- La conexión de los usuarios a los conectores (extremos de Pigtaills de conexión).
- El Contratista deberá proveer un conector para fibra óptica Monomodo de atenuación < 0,3 dB con protección automática contra los efectos negativos del emisor en caso de desconexión SC APC.
- La fibra óptica a utilizar en los Pigtail y Patchcord deberá ser compatible con la norma ITU G652.

La conexión a la fibra óptica se realizará con "Pigtail" (empalme con fusión en una punta y ficha para conector tipo E2000 en la otra) y el puente entre fibras se efectuará con "patchcord" (cordones de vinculación con conectores en ambas puntas acordes a los del armario).

La conexión hacia la FO será frontal, cada conector deberá tener un cache de protección.

La acometida a los módulos comprendiendo los empalmes de fusión se realizará por bandeja y abrazaderas situadas detrás del armario.

El rack estará constituido de forma tal que acepte elementos modulares standard para soporte de equipamiento electrónico rackeable. Podrán ser fijados a la pared a una altura mínima que permita el fácil acceso al panel frontal o ir fijados al piso, con dispositivos antivibratorios.

Cada armario y sus elementos estarán conectados a una barra de tierra independiente a la ubicada en la estación, mediante un cable aislado (amarillo/verde) de 16 mm² (como mínimo), según Norma UNE 50310.

b. FIBRA OPTICA

i. Normativa

Tubo múltiple para protección de cables de fibra óptica Especificación ASTM D 1248/84 y UNE 53-131-90.

Tapones abiertos para tubos de protección de cables de fibra óptica - Especificación Técnica N° 578 de TELECOM.

Tapones cerrados para tubos de protección de cables de fibra óptica - Especificación Técnica N° 303 de TELECOM.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.


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

Manguitos para empalme de tubos múltiples. – Catálogo N° 223.400 de TELECOM
Instalación de Manguitos para empalmes de tubos múltiples: Método de Construcción
– Sección N° 83.003 ED. N°1 – TELECOM

Construcción de Cañerías de Polietileno: Método de Construcción – Sección N°
31.110 ED. N°1 – TELECOM.

Instalación de cable de fibra óptica: Método de Construcción – Sección N° 83.001
ED. N°1 – TELECOM.

ii. Especificaciones

Los cables descritos en el Presente Pliego están destinados a la transmisión de datos. El ancho de banda para el cable Monomodo deberá llegar por lo menos a 10 Gbits/seg.

Los cables serán completamente dieléctricos y constituidos por 48 (cuarenta y ocho fibras ópticas Monomodo para las reparaciones y los tendidos nuevos dentro de la traza total de la línea Roca, protegidos por una primera capa (recubrimiento primario), sobre el que se colocará una segunda protección (recubrimiento secundario) de tipo holgado.

Los intersticios libres del tubo, los espacios vacíos existentes entre el núcleo y la vaina interior del cable, así como también el existente entre las vainas interior y exterior, deberán estar rellenos con compuesto hidrófugo, estable en el rango de temperaturas en las que deberán funcionar los cables y compatible con todos los elementos con los que toma contacto.

El cable de fibra óptica propuesto deberá cumplir con todas las características dadas en la norma G.652. "D" de la ITU-T (Fibra LWP) No se admitirá armadura de acero, pero deberá existir protección contra roedores, la que podrá estar constituida por capas de hilos de fibra de vidrio. Se deberá por lo menos demostrar sus correctos comportamientos respecto a (ver norma IECCEI 794):

- El esfuerzo de tracción
- El aplastamiento
- Los choques
- Las flexiones repetidas
- La temperatura
- La penetración de agua
- La protección contra roedores

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


ROBERTO STABILE
Ingeniero de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Características generales de la F.O.

Características Geométricas:

Diámetro del núcleo: 9 micrones +/- 10%

Diámetro del revestimiento: 125.0 +/- 1.0 micrones

Error de concentricidad núcleo/revestimiento: \leq a 0.5 micrones

No circularidad del revestimiento: $< \delta =$ a 0.1 micrones

Diámetro del recubrimiento externo: 245 +/- 5 micrones

Características Mecánicas:

Resistencia media a la tracción con longitud calibrada de 0.5 Mts: \geq a 3.8 Gpa (550 Kpsi)

Curvatura de la Fibra: 4 Mts

Características Ambientales:

Atenuación en función de la temperatura a 1310nm de -60°C a $+85^{\circ}\text{C}$: \leq a 0.05 dB/km.

Características Generales:

Cable tipo LOOSE TUBE

Cobertura exterior de Media Densidad

Cobertura exterior negra con banda de identificación naranja

Relleno del núcleo con gel hidrófugo, petrolato u otro material similar

Atenuación máxima en 3ra Ventana, 1310nm: 0.4 dB/km.

Protección de las fibras ópticas:

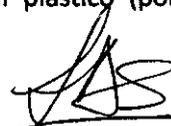
Recubrimiento primario: Deberá ser de siliconas multicapa, acrilato u otro material de características similares.

Recubrimiento secundario: Será de tubo de material plástico con alto módulo de Young (poliamida, poliéster o similar).

Tubos de relleno: Serán de material plástico (poliamida, poliéster o similar),

natural.


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



LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E



• Puesto de Seccionamiento Bosques

Cinta de envoltura del núcleo: Será una cinta de material dieléctrico, no higroscópico, tal como el poliéster o algún otro tipo de material de suficiente espesor que garantice la protección térmica del núcleo.

Miembro central: Deberá ser de material dieléctrico, no higroscópico, de bajo coeficiente de dilatación térmica y alto módulo de compresión elástica, como puede ser la fibra de vidrio o fibras de aramida con resina epoxi o similar.

La protección contra los roedores del cable podrá ser química. Se debe verificar el índice de toxicidad de este compuesto antirroedores con respecto a la tasa mínima admitida por la norma.

Ignifuga.

iii. Puntos de referencia.

La funda exterior llevará en forma longitudinal la marca relativa al tipo de cable, el nombre o la sigla del fabricante, progresiva kilométrica cada 5 metros, número de pelos de fibra óptica y una leyenda a definir por el Operador.

iv. Conexionado.

Está terminantemente prohibido el uso de empalmes mecánicos.

Las conexiones de las fibras ópticas con los Pigtail, deberán efectuarse mediante juntas térmicas (empalme por fusión únicamente dentro de los armarios de dispersión). La atenuación por junta no podrá exceder 0,1dB.

A nivel del armario de dispersión, el conjunto constituido por un patchcord E2000 de 2 metros de fibra óptica Monomodo, conectado a los Pigtails, tendrá una atenuación máxima de 0,70 dB. El trabajo será considerado satisfactorio si las verificaciones realizadas por el Contratista en forma conjunta con personal del Operador responden a las condiciones definidas en la Especificación Técnica T.P.N.I. 94/031-2, edición del 2 de agosto de 1994 de TELECOM ARGENTINA, o las que la sustituyan al momento de la provisión.

Los conectores deberán responder a la norma LSH (tipo Europa 2000).

Después de instalar cada tramo elemental, se efectuará una medición de retrodifusión a los fines de garantizar que el cable no haya sufrido ningún daño en la manipulación. Para cada uno de los empalmes consecutivos, se incluirán en el informe de recepción la curva de retrodifusión y la atenuación de cada empalme.

Para asegurar la continuidad de todos los pelos de fibra óptica (FO) desde un nodo otro se realizará la medida de longitud óptica total del link con un instrumento OTDR, teniendo en cuenta las especificaciones propias de la FO, los siguientes parámetros deben figurar en el reporte:

- Índice de refracción.

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferrovial S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

- Parámetros del instrumento.
- Lugar de la medición.
- Medida del patchcord de medición.
- Número de la fibra medida.

c. RTU

La RTU deberá ser provista por el contratista completa, a continuación se describen sus componentes.

i. Armario de RTU

El armario de la RTU será metálico tipo TS8 de Rittal o similar, apto para montaje sobre piso, contra pared, cerrado, con piso y techo, accesibles desde el frente con puerta abisagrada y cerradura.

En el interior se dispondrán los componentes sobre bandejas.

Los paneles contarán con los siguientes elementos:

- Interruptor termomagnético para alimentación.
- Fuente de alimentación del PLC de 110 VCC protegida contra cortocircuitos.
- Convertidor de tensión para alimentación interna de equipos con tensión distinta de 110 VCC.
- Componentes Simatic (CPU, módulos necesarios, conectores de alimentación, etc.)
- Entradas digitales de 110 VCC.
- Relés auxiliares con bobina de 24 VCC y contacto inversor para las salidas de mandos por contacto libre de potencial, previstos para conmutar tensiones de 110 VCC.
- Borneras para interconexión de señales de entrada y salida.
- Canales para cables.
- Iluminación interior.
- Tomacorrientes auxiliar para alimentación de equipo programador.
- En la puerta frontal del gabinete se dispone el panel-PC para operación local SIMATIC IPC477D.


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

Otros datos de los paneles:

Grado de protección mecánica: IP54

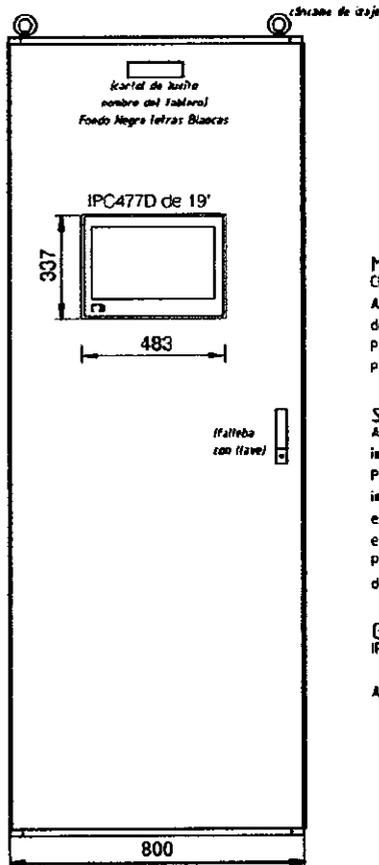
Color de terminación: Gris claro RAL7035.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Dimensiones: Altura: 2200 mm; Ancho: 800mm; Profundidad: 600 mm

Peso aproximado: 250 kg



Vista frontal armario de RTU

Material:
Chapa de acero
Armazón de armario, techo,
dorsal y entradas de cables: 1,5 mm
Puerta: 2,0 mm
Placa de montaje: 3,0 mm

Superficie:
Armazón del armario:
imprimación por inmersión
Puerta, techo y dorsal:
imprimación por inmersión
exterior texturizado en RAL 7035
estructurado
Placa de montaje y entradas
de cables: galvanizada

Grado de protección:
IP 54 o superior

Acceso inferior

ii. Características

Está compuesta de un bastidor con CPU redundante del tipo Simatic S7 400H, que se conecta mediante un bus de campo redundante Profibus con los bastidores de entradas /salidas. Los módulos de entradas y salidas son del tipo Simatic S7 300.

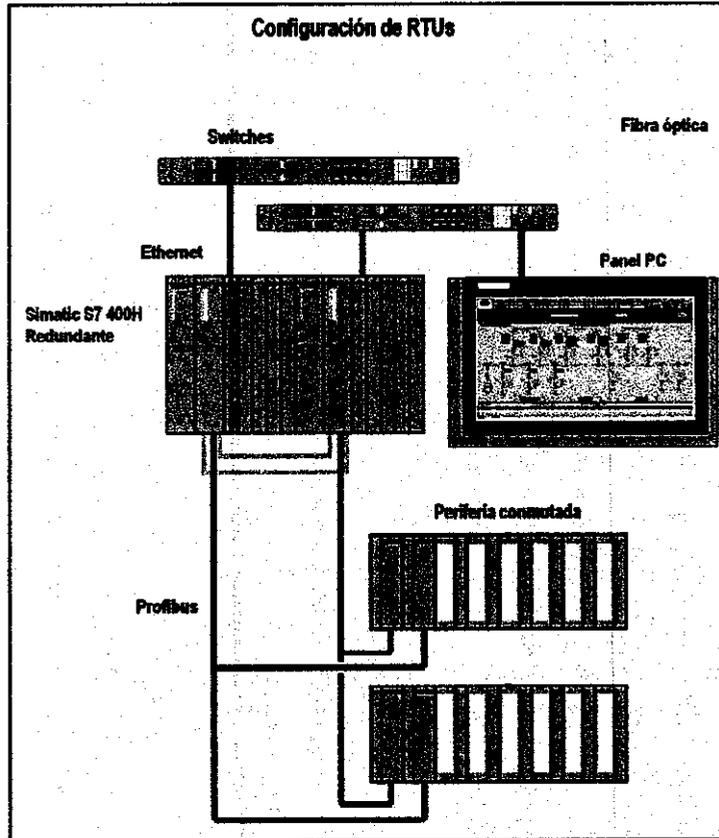
La CPU redundante del S7 400H se conecta mediante cables Ethernet con los dos switches. A su vez, estos switches se conectan con la red de fibra óptica.

A uno de estos switches se conecta además una PC de panel que permite la operación local de la instalación.

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

AS

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.



Se dispone de una amplia gama de módulos de entrada/salida (I/O) y de comunicación, para la conexión de los sistemas de interfaz a la RTU. La interfaz de control para todos los sistemas que interactúan se basa en interfaces eléctricas cableadas. La localización de la interfaz física son las borneras de terminales que se encuentran dentro de los gabinetes de las RTUs. Para valores de medición y señales de alarma originados en protecciones o teledispositivos, la interfaz de control es la red Profibus con la que estos dispositivos se conectan con la CPU de la RTU.

El gabinete de la RTU se dimensionará como para admitir un 30 % adicional de entrada/salida (I/O).

Entradas

En general, las entradas se basan en un diseño de circuito abierto/cable cortado. Esto significa que el estado pasivo es el que corresponde al contacto cerrado, por lo que el nivel de señal es '1', y que el estado activo es el que corresponde al contacto abierto, con nivel de señal '0'. Este método garantiza siempre la indicación segura del estado en el sistema.

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques****Módulo de entradas digitales SM321**

Las características eléctricas de las entradas son las siguientes:

Entrada digital "DI": Entrada de contacto único libre de potencial. La capacidad del contacto será de 48 a 125 VCC. Pueden agruparse entradas utilizando conexiones de retorno o de masa comunes.

El módulo a emplear es: Módulo de entradas digitales SM 321

Salidas de control

Las salidas de control se basan en el principio de salida de pulsos. Una salida se establecerá durante un tiempo definido. El tiempo puede pre-configurarse en la RTU desde 0,1 s hasta 5 s.

Salida de control "DO": Salida de señal de tensión de CC desde el equipo de la RTU.

La tensión será 24 VCC, con corriente no mayor que 500 mA.

Las salidas se cierran en forma pulsante, normalmente durante 1 segundo. La duración del pulso es configurable desde 0,1s hasta 5s en incrementos de 0,1 s.

Será posible anular manualmente salidas de control individuales, asociadas con un equipo determinado, desde la estación de trabajo del operador. Dado que la tensión de salida para operación es de 110VCC, se emplean aquí relés, de manera que se presentan contactos secos a la instalación.

El módulo a emplear es: Módulo de salidas digitales SM 322.

Entradas analógicas / Valores medidos

La medición de tensión y corriente se realiza principalmente a través de multimedidores 7KM PAC 3200. La información correspondiente ingresará a la RTU a través de una red de datos del tipo Profibus.

Debido a que hay valores de medición que llegarán al PLC como señal analógica y no como dato digital a través de Profibus se ha previsto el empleo de entradas analógicas. Los módulos de entradas analógicas se utilizan para conectar el control a las señales analógicas del proceso. Son aptas para la conexión de sensores de tensión y de corriente, termocuplas, resistores y termómetros de resistencia.

Las características eléctricas de las salidas son las siguientes:

Entrada analógica: A Cualquiera de las siguientes opciones de entrada de lazo de corriente o tensión de plena escala:

**• Puesto de Seccionamiento Bosques**

0 a \pm 10 mA, 0 a \pm 20 mA, 0 a +20 mA ó 4 mA a 20mA.

1 a 5 V, 0 a \pm 1 V, 0 a \pm 2,5 V, 0 a \pm 250 mV, 0 a \pm 5 V, 0 a \pm 500
mV, 0 a \pm 80 mV, 0 a \pm 10 V

El módulo a emplear es: Módulo tipo de entradas analógicas SM 331 SIEMENS

Multimedidor 7KM PAC 3200

Los multimedidores de red 7KM PAC sirven para medir y visualizar todos los parámetros de red relevantes en la distribución de energía en baja tensión. Se pueden utilizar en mediciones monofásicas y multifásicas en redes de 3 y 4 conductores (TN, TT, IT).

Miden de forma precisa y fiable los valores energéticos de distribuciones principales, derivaciones eléctricas o receptores individuales y proporcionan además importantes valores medidos para evaluar el estado de la instalación y la calidad de la red. 8 entradas analógicas, 13 bits.

Comunicación

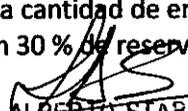
El mecanismo de adquisición de datos entre la RTU y los servidores del CCEE deberá ser confiable, robusto, eficiente, y con capacidad de diagnóstico detallado. La comunicación deberá ser basada en el protocolo TCP/IP de IEEE. Las fallas de comunicación se detectarán en el servidor, y como resultado de los errores de comunicación se generará la correspondiente alarma. En el caso de RTUs que se comunicarán con equipos locales inteligentes como PLCs, protecciones, etc. se empleará preferentemente una comunicación por red Profibus DP.

El módulo a emplear es: Procesador de comunicaciones CP443-1

La comunicación será de acuerdo al protocolo TCP / IP empleando el protocolo de telecontrol de acuerdo a IEC60870-5-104. El empleo de este protocolo de telemando asegura que la red de telecomunicaciones / red de transmisión de datos no alterará los datos intercambiados entre el sistema de control SCADA y las RTU. La redundancia de la transmisión de datos será provista por la red de telecomunicaciones o red de transmisión de datos.

Dimensionamiento de Entradas/Salidas

La RTU se ha dimensionado con una cantidad de entradas/salidas que toma como base las cantidades especificadas más un 30 % de reserva.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferrocarril S. E


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

Sincronización horaria por GPS

Los sistemas de automatización modernos se componen de una multitud de computadoras, controladores y sistemas, que intercambian datos entre sí. Para poder utilizar estos sistemas en tiempo real, es absolutamente esencial sincronizar los tiempos de reloj de todos los componentes implicados. Esto se aplica particularmente al seguimiento de errores en el caso de que los mensajes de eventos tengan estampado de tiempo, y deban identificarse cronológicamente causa y efecto en forma confiable.

Se suministrará todo el equipamiento necesario para incorporar al sistema de sincronización horaria central instalado, uno en subestación transformadora Temperley y uno en subestación transformadora Quilmes.

El reloj central de planta, instalado es el SICLOCK TC100, el cual suministra a los diversos componentes de la planta una hora precisa, confiable, que se obtiene generalmente de uno o más sincronizaciones externas con tiempos oficiales o legales del día, generalmente GPS.

SICLOCK TC100 distribuye el tiempo únicamente vía Ethernet.

SICLOCK TC100

El SICLOCK TC100 es un sistema de sincronización de tiempo parametrizable, modular y óptimamente armonizados para uso en sistemas de sincronización horaria.

VII. PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Una vez superadas con éxito las pruebas de aceptación en los respectivos emplazamientos, se procederá a realizar una prueba de disponibilidad del Sistema de Automatización completo en operación normal. Su finalización con resultado satisfactorio, permitirá la Recepción de la OBRA, iniciándose a continuación el período de garantía.

El programa de pruebas de esta Recepción de Obra consistirá en el funcionamiento continuado, durante 12 meses, de todos los equipos que constituyen el Sistema de Automatización completo bajo condiciones reales de explotación normal y llevada a cabo por el personal de operación correspondiente con la asistencia técnica del CONTRATISTA.

Durante estas pruebas, el funcionamiento del Sistema de Automatización deberá ser satisfactorio de acuerdo con las prescripciones técnicas definidas en la ADJUDICACION y en el PROYECTO DEFINITIVO, y deberá obtenerse una disponibilidad global superior al 99% medida en forma mensual durante un periodo no inferior a 6 meses, incluyendo el tiempo de reparación.

Asimismo, el tiempo medio de reparación de cualquier parte del sistema para reponerlo a su funcionamiento completo no deberá superar 8 hs, siempre y cuando la

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

falla no haya afectado ninguna funcionalidad del mismo, excluyendo los tendidos de Fibra Óptica. Si la falla afectara la operación, no deberá superar las 4 hs.

Se define como 100% de disponibilidad global a la recepción e inserción en las bases de datos correspondientes de todas las adquisiciones de datos, cambios de consigna, telemandos y comunicaciones entre Control Central y todas las estaciones remotas en conjunto, no desglosadas por instalación.

Para calcular el % de disponibilidad global obtenido, se obtendrá el porcentaje total y conjunto de datos adquiridos correctamente del puesto, comunicaciones remotas hasta el Control Central, ratio de telemandos y cambios de consigna ordenados y realizados con éxito.

Esta disponibilidad se calculará cada 30 días de pruebas, y en el caso de que se obtenga un ratio <99% se comenzarán las pruebas de nuevo (6 meses).

Conseguido el funcionamiento satisfactorio y la disponibilidad exigida, para la Recepción de la OBRA será necesaria además la actualización completa de la Documentación de la OBRA por parte del OFERENTE.

a. Identificación.

Todos los cables que se intervengan deberán quedar debidamente identificados. A los efectos de agilizar la etapa de diagnóstico y evitar la reintervención de los sitios ya relevados y verificados, el oferente podrá proponer un método de identificación rápido y duradero que permita dejar los cables existentes debidamente nombrados.

Para los extremos, la identificación de los cables se realizará con plaquetas de material termoplástico grabado, con letras de 7 mm de altura como mínimo. Las plaquetas se colocarán longitudinalmente al cable por medio de dos bridas de material plástico, y llevarán como mínimo y en forma indeleble el número de identificación del cable.

Los brazaletes de identificación se colocarán:

En los dos extremos del cable (acometidas en el local, en el armario de dispersión) y en las cámaras.

En los lugares de inspección visual y fosas de inspección.

La identificación de los cables comprenderá el origen y destino del mismo y será detallado en obra. En los planos de proyecto y conforme a obra se colocará una identificación a definir por la inspección de obra.


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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. F.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

b. Empalmes.

En tramos entre dos racks, no se admitirán empalmes de cables, es decir que la longitud entre ambos se preverá sin empalmes.

c. Ensayos e inspecciones técnicas.

Dado que los materiales a proveer e instalar se encuentran normalizados y son de fabricación estándar, se solicitará al contratista la presentación de la totalidad de los protocolos de ensayos y certificaciones que avalen el cumplimiento de las presentes especificaciones técnicas.

No obstante, y ante cualquier duda o faltante, la Inspección podrá exigir la repetición parcial o total de los ensayos y presenciar la ejecución de los mismos. Todo gasto derivado de esta decisión correrá por cuenta del contratista.

d. Puesta en Servicio.

El contratista presentará un protocolo de puesta en servicio del sistema completo, el cual será evaluado y aprobado por inspección de obra. También deberá realizar las pruebas de atenuación/BER en forma conjunta con el personal de Inspección y entregará las planillas correspondientes al tramo.

Enclavamientos.

El contratista deberá proyectar, consensuar con la Inspección de Obra, materializar, ensayar y poner en práctica, todos los enclavamientos entre equipos del Puesto de Seccionamiento Bosques a construir, como así también entre ellos y los equipos de la Subestación Temperley y la Subestación Quilmes. Todos estos lineamientos serán dados por la inspección de obra al contratista al momento de realizarse la ingeniería de detalle.

Esto será válido para el sistema de energía de tracción (27.5 kV) como para los sistemas de Distribución de energía en 13.2 kV.

Los enclavamientos tendrán tres niveles de importancia:

Nivel 1: los tendientes a evitar cortocircuitos entre fases, entre distintas fuentes de energía. Serán cableados.

Nivel 2: Los relacionados con la operatoria propia del sistema ferroviario. Se realizarán mediante el empleo de las funciones de las protecciones y RTU.

Nivel 3: Aquellas que físicamente no sean posibles llevar a cabo por los métodos antes enunciados y se deban materializar mediante software, en el propio Puesto de Seccionamiento o en el puesto central del C.C.E.E.

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

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

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Fecha: 23/05/2018

Página 156 de 186

Este esquema de enclavamientos se presentará en un diagrama de flujo donde mediante el empleo de compuertas OR y AND, explicitando todas sus entradas y salidas (acción, equipo de referencia, etc) se pueda seguir toda la secuencia y vínculos entre partes.

11 OPERACIÓN DEL PUESTO

El puesto deberá ser capaz de poder administrar energía principal de tracción 27,5kV y de distribución 13,2kV entre los ramales: Berazategui/Bosques, Bosques/Villa Elisa y Bosques /Temperley.

El puesto deberá poder ser operado totalmente a distancia desde el puesto de control operativo ubicado en Plaza Constitución (Paracas). Desde allí se podrá comandar todo el equipamiento de 25kV y 13,2kV, visualizar el estado de los mismos (señalizaciones y alarmas) y tener valores en tiempo real de las magnitudes eléctricas más importantes para la operación (corrientes, tensiones, potencias, frecuencia, temperatura de máquinas, etc.)

Asimismo podrá operarse localmente a través de una consola a proveer y conectar en la sala de comando, y también en los modos tradicionales: desde el frente de la celda o a pie de equipo, según corresponda. Éstos últimos quedarán reservados para tareas de mantenimiento o emergencia.

11.1 ENCLAVAMIENTOS

El contratista deberá proyectar, consensuar con la Inspección de Obra, materializar, ensayar y poner en práctica, todos los enclavamientos entre equipos del Puesto de Seccionamiento Bosques a construir, como así también entre ellos y los equipos de la Subestación Temperley y la Subestación Quilmes. Todos estos lineamientos serán dados por la inspección de obra al contratista al momento de realizarse la ingeniería de detalle.

Esto será válido para el sistema de energía de tracción (27.5 kV) como para los sistemas de Distribución de energía en 13.2 kV.

Los enclavamientos tendrán tres niveles de importancia:

Nivel 1: los tendientes a evitar cortocircuitos entre fases, entre distintas fuentes de energía. Serán cableados.

Nivel 2: Los relacionados con la operatoria propia del sistema ferroviario. Se realizarán mediante el empleo de las funciones de las protecciones y RTU.

Nivel 3: Aquellas que físicamente no sean posibles llevar a cabo por los métodos antes enunciados y se deban materializar mediante software, en el propio Puesto de Seccionamiento o en el puesto central del C.C.E.E.

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

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

Este esquema de enclavamientos se presentará en un diagrama de flujo donde mediante el empleo de compuertas OR y AND, explicitando todas sus entradas y salidas (acción, equipo de referencia, etc) se pueda seguir toda la secuencia y vínculos entre partes.

Previo a realizar los ensayos de enclavamiento, el contratista presentara el protocolo de ensayos correspondientes, el cual antes de ponerlo en práctica será aprobado por la inspección de obra.

12 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS

En "Anexo I" de este pliego se especifican las características mínimas que deben cumplir los equipos a instalar. A continuación se enumeran las especificaciones que se encuentran en dicho anexo:

- 1) Especificación Técnica Autotransformador 3000 kVA.
- 2) Especificación Técnica Número SE 11 INT 27,5 kV.
- 3) Especificación Técnica Número SE 02 Seccionadores.
- 4) Descargadores de sobretensión 25kV.
- 5) ETN^º SE 14 Celdas modulares para montaje interior en 13,2 kV.
- 6) Especificación Técnica Transformador de Tensión.
- 7) Especificación Técnica Transformador de Operaciones para 13,2 y 27,5 kV.
- 8) Especificación Técnica de Baterías.
- 9) Cargador/rectificador.
- 10) Cables.


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

Serán de aplicación y se considerarán como parte de este pliego las normas mencionadas en este ítem como así también las normas citadas en las distintas secciones del pliego.

- Ley Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo N^º 19.587/72 y su Decreto 351/79.
- Decreto N^º 911/96.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• Puesto de Seccionamiento Bosques

- Ley 17.294 de Migraciones.
- Normas Técnicas G.V.O. de F.A. N° 1 a N° 18.
- Normas Técnicas para la ejecución de trabajos de construcción y renovación de vías de F.A. Resolución D. N° 887/66.
- Trabajos de reacondicionamiento de vía. Resolución D. N° 764/66.
- Normas para cruces de caminos y vías férreas. Resolución SETOP N° 7/81.
- Ley 24.557: Riesgos de Trabajo, y sus Decretos Reglamentarios.
- Accidente de Trabajo: Decreto 84/96 - Obligatoriedad del procedimiento de conciliación.
 - Instrucciones para el relevamiento y confección de planialtimetrías en zona de vía principal, secundaria o de playa.
- Decreto N° 779/95 del 20/11/95 reglamentario de la Ley de Tránsito y Seguridad Vial N° 24.449.
- Ley N° 11430 de la Pcia. de Buenos Aires. Decreto N°2719/94.
- Directiva General para el uso de herbicidas. Normas F.A. N° 8904 y 8927.
- Ley N° 4873 y Decretos Reglamentarios.
- Ley N° 11843 y Directivas de Salud Pública de la Nación sobre Herbicidas.
- Normas transitorias para la Clasificación de Materiales de Vía.
- C.I.R.S.O.C.
- I.R.A.M.
- D.I.N.
- Modificaciones a los Artículos N°56, N°57 y N°58 de las "Normas Técnicas para la construcción y renovación de vías".
- Normas Operativas N° 16, N° 17 y N°21 de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente de SOFSE.
- Reglamento de Ferrocarriles aprobado por decreto 90325/36 y actualizaciones.
- NTGVO (OA) 003.
- NORMA AEA 95402-2011 Reglamentación para estaciones transformadoras.
- NORMA AEA 90364 (última edición) INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES (hasta 10 kW).



• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

- NORMA AEA 95301 (última edición)
- NORMA IRAM 11950.
- UNE-EN 62271-100:2011
- IEC 61850

A todos los efectos, las normas citadas en este documento se consideran parte del presente Pliego y de conocimiento del Contratista y su cumplimiento será exigido por la Inspección de Obra.

14 HORARIO DE TRABAJO

Las distintas tareas se ejecutarán en horario diurno de lunes a viernes y también en ventanas programadas de fin de semana, coordinadas previamente con la inspección de SOFSE.

En el desarrollo de la Ingeniería Ejecutiva deberá tenerse en cuenta que la obra se ejecutará bajo operación ferroviaria.

La metodología de trabajo a emplear tendrá en cuenta que el servicio de pasajeros no sufrirá alteraciones, salvo las programadas para la autorización de corte de energía y/o ocupaciones de vía. El Contratista tendrá en cuenta para la metodología de trabajo que solo se otorgará una vía por cada sector (entre enlaces de vías) donde se efectúen trabajos, la otra vía no deberá estar ocupada por ningún tipo de tren de trabajo afectado a la obra, de manera tal de asegurar que la misma esté habilitada permanentemente para el servicio de trenes durante el desarrollo de las tareas.

De ser necesarios realizar ocupación de vías, los horarios de corte para serán en horario nocturno a determinar de lunes a sábado. En consecuencia, el Contratista deberá evaluar y discriminar cuidadosamente las actividades a desarrollar en horarios diurnos sin ocupación de vía y/o corte de energía y nocturnos con corte de energía y/o ocupación de vía.

Pueden considerarse cortes más prolongados los sábados y domingos, los que deberán primeramente convenirse con la Inspección de Obra.

Los trabajos que requieran corte de energía de la catenaria, tendrán una extensión nocturna de 4,40 Hs de lunes a viernes.

Pueden considerarse cortes más prolongados los sábados y domingos en el horario a determinar, los que deberán primeramente convenirse con la Inspección de Obra.

En todos los casos se deberá cumplir con el R.I.T.O, Reglamento Interno Técnico Operativo; siendo obligatorio para el Contratista familiarizarse con el mismo.

Los cortes de energía y las ocupaciones de vía deben solicitarse y programarse con no


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.


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

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

menos de 7 días de anticipación, lo cual no garantiza la posibilidad del otorgamiento en el momento de la solicitud en sitio.

El otorgamiento de cortes de energía y/o ocupaciones de vías para los trabajos están condicionados a la situación del servicio.

Existe la posibilidad que no sea posible el otorgamiento de cortes de energía y/o ocupaciones de vía para la ejecución de los trabajos, en el momento de solicitud en sitio al momento de ejecución de los trabajos. En estos casos SOFSE no reconocerá adicionales de obra por esta situación.

En situaciones especiales se puede coordinar los días domingo de madrugada un horario más extendido, dependiendo de la disponibilidad del servicio ferroviario.

Los movimientos de grúas debajo o próximo a las líneas energizadas se debe realizar con corte de energía coordinado y supervisado por la inspección de obras.

La autorización para realizar otro tipo de trabajo, en horario diurno, se deberá coordinar con la Inspección de Obra.

Los trabajos de ejecución del Puesto de seccionamiento en los que se vea afectado el servicio de pasajeros tendrán horarios a convenir, dado que se realizan en su mayoría fuera del ámbito de circulación de trenes para la instalación de los equipos de maniobras, sus bases, como así el tendido de los cables de baja tensión y sistema de iluminación.

En todos los casos se deberá cumplir con el R.I.T.O, Reglamento Interno Técnico Operativo; siendo obligatorio para el Contratista familiarizarse con el mismo.

15 CAPACITACIÓN

General

Se deberá prever la realización de cursos de capacitación al personal para que el mismo esté adecuadamente preparado para poder realizar tareas de operación, mantenimiento y administración del puesto de seccionamiento.

Los cursos de capacitación se realizarán en el sitio y el personal que vaya a participar de los cursos deberá reunir los requisitos de formación necesarios para la tarea que está previsto que realice.

Estará destinado a formar como mínimo seis (6) personas, deberá incluir material didáctico para los participantes.

La duración y alcance de la capacitación será de forma continua durante el periodo de obra. La contratista deberá entregar una propuesta de contenidos y duración, la cual será evaluada por inspección para su aprobación. No se pondrán fechas obligatorias, las capacitaciones se realizarán en común acuerdo con el personal asignado para el caso.

Curso para Personal de Mantenimiento


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S.E.


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



El curso para personal de mantenimiento será teórico y práctico y presentará todo el equipamiento incluido en la obra que nos ocupa.

La duración y alcance de la capacitación será de forma continua durante el periodo de obra. La contratista deberá entregar una propuesta de contenidos y duración, la cual será evaluada por inspección para su aprobación. No se pondrán fechas obligatorias, las capacitaciones se realizarán en común acuerdo con el personal asignado para el caso.

16 ENSAYOS

Para la verificación del cumplimiento de los requisitos técnicos y funcionales del proyecto, se desarrollará un plan de pruebas de todos los equipos. Dicho plan de pruebas considerará la realización de pruebas a lo largo del proyecto, entre las que se incluyen:

- Pruebas de aceptación en fábrica. (FAT)
- Pruebas de aceptación en sitio. (SAT)
- Pruebas de Recepción de Obra.

Las pruebas de estas tres etapas requieren la aprobación por parte de inspección de obra. El plan de pruebas especificará también los procedimientos y protocolos de pruebas que correspondan en cada caso.

1- Pruebas de aceptación en fábrica. (FAT)

Las pruebas de aceptación de fábrica tienen por objeto verificar, antes de comenzar con la puesta en marcha, que el sistema ha sido desarrollado de manera de cumplir con los requerimientos funcionales y técnicos especificados.

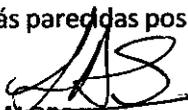
Las pruebas se realizarán en condiciones simuladas que permiten un alcance limitado, debido a que no se dispone aún de la instalación definitiva. La realización de estas pruebas debe reducir el esfuerzo y duración de la puesta en marcha. Cualquier duda o diferencia que pudiera haber acerca de las funciones y forma de presentación de los datos debe resolverse en esta etapa, para no cargar la puesta en marcha con tareas de diseño.

2- Pruebas de aceptación en sitio. (SAT)

Las pruebas de aceptación en sitio tienen por objeto verificar, después de finalizada la puesta en marcha, que el sistema instalado cumple con los requerimientos funcionales y técnicos especificados.

Las condiciones de prueba deben ser lo más parecidas posible a las condiciones reales de funcionamiento.

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E



• Puesto de Seccionamiento Bosques

Fecha: 23/05/2018

Página 162 de 186

Pese a eso hay señales cuya actuación en condiciones reales genera más dificultades que el beneficio derivado de la prueba, por lo que en esos casos debe simularse la condición a verificar.

De acuerdo a lo especificado, se buscará probar aquellas funciones:

- Que hayan mostrado algún tipo de no conformidad durante el FAT.
- Que no hayan podido ser probadas durante el FAT.
- Que, aun habiendo sido probadas en la FAT, se considere que son más dependientes de las condiciones de instalación.
- Que se solicite probar en forma expresa por parte de la dirección técnica.

3- Pruebas de recepción de obra.

Las pruebas de recepción de obra tienen por objeto verificar, después de finalizada las pruebas de aceptación en sitio, que el sistema instalado cumple con los requerimientos funcionales y técnicos especificados en un determinado nivel de disponibilidad. Si se cumple el nivel de disponibilidad esperado, se podrá realizar la recepción de obra.

La prueba consistirá en un funcionamiento continuo de las instalaciones bajo condiciones reales de funcionamiento a partir de la recepción provisoria de obra durante 12 meses. Las Especificaciones Técnicas establecen el nivel requerido de disponibilidad, además de definir la forma de evaluación de dicha disponibilidad.

Los costos de ensayos correrán a cuenta del CONTRATISTA, quien deberá proporcionar el material y personal necesario.

El COMITENTE se reserva el derecho de realizar una inspección permanente durante todo el proceso de fabricación, para lo cual el CONTRATISTA suministrará los medios necesarios para facilitar la misma.

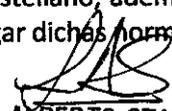
Los ensayos y verificaciones del equipamiento a proveer para la puesta en servicio del puesto de seccionamiento, deberán ajustarse a las siguientes normas: IRAM, CEI, VDE, DIN IEC, JRS, JEC, JIS y las mencionadas en las Especificaciones Técnicas.

En los casos no contemplados por las precitadas normas, deberán mencionarse las normas a las cuales responde la provisión y/o sus componentes.

Por todas las normas que se citen se tendrá en cuenta la última versión en vigencia y/o las equivalentes que las hubieren reemplazado.

El CONTRATISTA entregará un juego de normas a que se somete la provisión.

En caso de que las normas no estén en castellano, además de entregar el juego en idioma original, el CONTRATISTA deberá entregar dichas normas traducidas al castellano. Esta entrega formará parte del proyecto.


LUIS ALBERTO STABLE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S.A.


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

• Puesto de Seccionamiento Bosques

Protocolos de ensayo:

El CONTRATISTA deberá presentar los Protocolos de Ensayo de todo el material que sea solicitado por la Inspección de Obra. La no presentación en tiempo y forma podrá retrasar la Certificación de los ítems donde intervienen dichos elementos. En todos los casos los Protocolos serán referidos a la presente Obra.

16.1 ENSAYOS DE PUESTA EN SERVICIO

Introducción:

Previo a realizar los ensayos, el contratista presentara los protocolos de ensayos correspondientes, el cual antes de ponerlos en práctica serán aprobados por la inspección de obra.

El Contratista realizará los ensayos de equipos y de los sistemas asociados para la puesta en servicio del puesto de seccionamiento y autotransformador.

En tal sentido el Contratista dispondrá del personal idóneo para la realización de estos trabajos.

A su vez deberá disponer de los equipos necesarios para las pruebas y ensayos que se especifican programación de duración y fecha de iniciación de sus distintas tareas sesenta (60) días antes de dicha fecha.

En este punto se describen los ensayos a ser efectuados por el Contratista.

La descripción no es limitativa y podrá modificarse considerando otras pruebas o ensayos de funcionamiento que puedan surgir como necesarios posteriormente.

Se prevé la ejecución de los siguientes ensayos con anterioridad a la puesta en servicio de las instalaciones:

- Ensayos de equipos.
- Ensayos de sistemas.

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

16.1.1 ENSAYOS DE EQUIPOS:

Para los interruptores de 27,5 kV, sistema de protecciones, sistema de registro de eventos y localizador de fallas y sistema de telecontrol, el Contratista deberá prever la presencia de un especialista de la empresa proveedora de los mismos de manera de realizar la supervisión de los ensayos requeridos.

LUIS ALBERTO STADLE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S.E.

La prueba de equipos tiene por objeto:

- a) Verificar que el montaje se haya realizado conforme a la documentación técnica del proyecto, a las instrucciones del proveedor y a las reglas del buen arte.
- b) Verificar el correcto funcionamiento del equipo en cuestión, mediante los controles indicados en los protocolos de ensayo respectivo, manual del fabricante y cualquier otra especificación especial previamente señalada.
- c) Verificar que no existan partes deterioradas por acción del tiempo, transporte y/o montaje.

Estas pruebas se harán en la totalidad de los equipos.

En los puntos siguientes se detallan de modo general y no limitativo los ensayos e inspecciones a realizar sobre los mismos:

Interruptores:

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Verificación de estanqueidad.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, presóstatos, etc.
- Inspección de las resistencias calefactoras; control de funcionamiento de la calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Accionamiento local y remoto de cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local de emergencia.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de los contactos auxiliares.
- Verificación de alarmas y bloqueos.
- Verificación funcional de recierre, operación por baja presión, actuación por discrepancia y antibombeo.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Ensayos oscilográficos según los ciclos indicados en las normas respectivas.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Fecha: 23/05/2018

Página 165 de 186

Seccionadores y cuchillas de puesta a tierra:

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, etc.
- Verificación de fusibles y protecciones del motor.
- Inspección de resistencias calefactoras; control de funcionamiento de calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Verificación de cierre y alineación de los contactos principales y de las cuchillas de puesta a tierra.
- Verificación de espinados y ajuste de movimientos.
- Verificación de aperturas y cierres de contactos auxiliares.
- Verificación de estanqueidad de cajas.
- Verificación de accionamiento de motorreductor.
- Accionamiento local y remoto para cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local manual para cierre y apertura.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de alarmas.
- Verificación de bloqueos y/o enclavamientos para accionamiento local-remoto y manual- eléctrico.
- Medición de tiempos de cierre y apertura.
- Verificación del dispositivo de discrepancia.

Transformadores de corriente:

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. F.
Ing. Miguel Eduardo Fernández
GERENTE DE INGENIERÍA
OPERADORA FERROVIARIA
SOCIEDAD DEL ESTADO

- Medición de la resistencia de aislación del bobinado primario.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados secundarios.
- Medición de la relación de transformación con inyección primaria.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos.
- Verificación de cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de las cajas de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes primarios.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de fuelles o membranas.

Transformadores de tensión:

- Medición de la resistencia de aislación de bobinado primario.
- Medición de la resistencia de aislación de bobinado secundario.
- Medición de la relación de transformación.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos y cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de cajas de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de calibre y estado de fusibles.
- Control de fuelles o membranas.

Descargadores de sobretensión:


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

- Medición de la resistencia de aislación del descargador de sobretensión.
- Medición de la resistencia de aislación de las sub-bases aislantes.
- Verificación del contador de descargas.

Autotransformadores:

- Medición de la aislación de tierra.
- Verificación del nivel de aceite de la máquina.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados.
- Control del respirador y secador de aire.
- Purgado de aire.
- Fecha y Hoja
- Verificación de las conexiones primarias y control de apriete.
- Verificación de resistencias calefactoras y auxiliares.
- Verificación del relé Buchholz.
- Verificación del relé de imagen térmica.
- Verificación de termómetros, termostatos; etc.
- Control de los indicadores de nivel y demás accesorios.
- Contraste de medidores, convertidores e instrumentos.
- Verificación de señalizaciones.
- Generación y control de alarmas originadas en la máquina.
- Generación y control de disparos originados en la máquina.
- Registro de todos los ajustes de dispositivos de control y protección.
- Verificación de la rigidez dieléctrica del aceite.
- Ensayo químico completo del aceite.

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

transformador de servicios auxiliares y de aislación:


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.



• Puesto de Seccionamiento Bosques

Revisión 00

PETP

Fecha: 23/05/2018

Página 168 de 186

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados.
- Verificación de las conexiones primarias y control de apriete.
- Verificación de resistencias calefactoras y auxiliares.
- Verificación del regulador sin carga del transformador de servicios auxiliares, hacia arriba y hacia abajo hasta sus extremos superior e inferior.
- Verificación de termómetro, etc.
- Verificación de señalizaciones.
- Generación y control de alarmas originadas en la máquina.
- Generación y control de disparos originados en la máquina.
- Registro de todos los ajustes de dispositivos de control y protección.

Baterías, cargadores y UPS:

- Medición de la resistencia de aislación.
- Ensayos de funcionamiento manual y automático.
- Control del nivel del electrolito.
- Control del estado, limpieza y apriete de bornes.
- Medición de la corriente de fuga de la instalación.
- Control de fusibles y auxiliares.
- Contraste de medidores, convertidores, instrumentos, etc.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de alarmas.
- Medición del nivel de tensión para distintos funcionamientos del cargador.
- Rutina de puesta en marcha y verificación según instrucciones.

Tableros generales de servicios auxiliares TSACA 220 Vca y TSACC 110 Vcc y TSED:

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

- Medición de la resistencia de aislación.


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Inq. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferrocarril S.E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

- Identificación y control de los componentes y elementos.
- Verificar calibres de fusibles, llaves termomagnéticas, etc.
- Ensayos de funcionamiento.
- Verificación de circuitos de medición.
- Verificación de las señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de las alarmas locales y a distancia.
- Control de dispositivos de seguridad.
- Verificación de enclavamiento.
- Control de relés temporizados, oscilantes, etc.
- Verificación de automatismos.
- Verificación de protecciones.
- Verificación de tensiones auxiliares.
- Control de resistencia de calefacción y auxiliares.
- Registro de todos los ajustes finales de elementos de protección y control.

Cables de M. T., B. T:

- Inspección de ejecución de terminales en cada extremo y apriete de borneras.
- Verificación de sección, identificación, recorrido, disposición y forma de fijación, radios de curvatura, etc.
- Verificación de fases y conexionados.
- Medición de la resistencia de aislación entre conductores y entre conductores y tierra.
- Ensayo de rigidez dieléctrica con corriente continua en los cables de M. T.
- Control de pantallas; su continuidad y su puesta a tierra.
- Verificación de protecciones mecánicas.
- Verificación y ensayos de botellas terminales.


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

16.1.2 ENSAYOS DE SISTEMAS:

Los sistemas a ensayar estarán constituidos por subsistemas, equipos, o conjuntos de equipos, tableros o armarios, con sus correspondientes cables de interconexión, conformando de esta manera unidades funcionales diferenciadas entre sí, y sustancialmente completas en sí mismas y estarán entonces consideradas como un todo indivisible a los efectos de las pruebas.

Todos aquellos equipos que intervengan en ensayos de sistemas, deberán haber sido ensayados previamente, según lo indicado en "ensayos de equipos".

Se lista a continuación, un conjunto de sistemas en forma orientativa:

1. Sistemas generales.
2. Sistema de auxiliares complementarios.
3. Sistema de auxiliares.
4. Sistema de control.
5. Sistema de medición.
6. Sistema de protecciones.
7. Sistema de registro de eventos.
8. Sistema de comunicaciones.

Se enumera brevemente a modo orientativo en qué consistirá o qué rubros integran cada sistema, para fijar una secuencia en la marcha de los ensayos.

Sistemas generales:

Comprende los siguientes rubros:

- Puesta a tierra.
- Cables de baja tensión para 220 Vca, 110 Vcc.
- Aisladores, grapería y conductores de potencia.

Sistema de auxiliares complementarios:

- Iluminación.
- Detección de incendio.

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.



- Detección de intrusos.
- Control de acceso.
- Telefonía.

Sistema de auxiliares:

Los ensayos de transformadores para servicios auxiliares y tableros generales se efectuarán como ensayos de equipos según las descripciones efectuadas para cada uno de ellos.

Los ensayos de sistemas de auxiliares comprenderán desde los circuitos de llegada a los consumos (equipos de playas y tableros de baja tensión) pasando e incluyendo a todos los tableros seccionales asociados a dichos circuitos.

Esto no implica que aun cuando los equipos y tableros generales ya se hayan ensayado, éstos no intervengan en la prueba del sistema de auxiliares.

Los sistemas de auxiliares comprenderán de esa manera, todas las distribuciones de tensión según los siguientes niveles: 3 x 380/220 Vca y 110Vcc.

En todos los casos deberán probarse los circuitos de alimentación completos, ya se trate de aquellos realizados en forma radial, en guirnaldas o anillados.

Las pruebas deberán efectuarse en forma segura y metódica, verificando en cada caso que al accionar una llave, ya sea desde el tablero de control o desde los tableros TSACA y TSACC y TSED, la alimentación llegue a sus destinos previstos, y no a destinos correspondientes al resto de las llaves del tablero en cuestión. Para ello se deberá accionar llave por llave, verificando la existencia de tensión en cada polo a la salida de la misma y la ausencia de tensión en cada polo de las llaves no accionadas.

Asimismo, se deberá verificar la independencia de fuentes de tensión y de polaridades, si es necesario tomando la tierra como potencial de referencia. El accionamiento de cualquier llave perteneciente a un sistema de tensión, no debe introducir ninguna diferencia de potencial en cada polo de los circuitos de salida de otra tensión.

En los ensayos de verificación de independencia de fuentes, deberán participar todas las fuentes de auxiliares, en especial 110 Vcc. El objetivo principal de los mismos será la detección de mezcla de tensiones de igual o distinto tipo y nivel, para asegurar, luego de las eventuales normalizaciones, una instalación enteramente confiable.

El resultado de los ensayos funcionales de sistemas y de conjunto, dependerá en gran medida del grado de confiabilidad con que hayan sido probados los circuitos de alimentación de auxiliares.

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S.E.



• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Revisión 00

PEEP

Fecha: 23/05/2018

Página 172 de 186

Sistema de control:

Por su característica de múltiples funciones, es uno de los sistemas más amplios y completos con que contarán las instalaciones y tendrá relación funcional con los siguientes subsistemas o grupos de funciones que pueden también considerarse a nivel de sistemas, en lo que al volumen de información y grado de complejidad se refiere.

- Comandos y enclavamientos de aparatos de maniobra.
- Señalizaciones.
- Alarmas.

Sistema de medición:

Estarán comprendidos en estos ensayos los circuitos de medición, protección, sincronización, registro de energía, como así también los equipos y elementos de medición y registro, según las siguientes etapas de pruebas:

- Verificación de los circuitos de medición y protección.
- Controles de instrumentos y medidores.
- Determinación de errores y de clase de equipos.

Los ensayos afectarán a todos los niveles de tensión de la estación: 27,5 kV, 13,2 kV y 220 Vca.

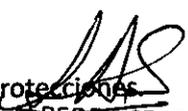
Sistema de protecciones:

Dada la ubicación del puesto, el cual enfrenta dos alimentaciones diferentes, se deberán implementar 2 sistemas de protecciones. Una para la alimentación desde SE Quilmes y otra desde SE Temperley.

En función de las definiciones de la ingeniería de detalle, el sistema de protecciones será subdividido, a los efectos de los ensayos, en los siguientes bloques de funciones.

Disparos a interruptores producidos por protecciones

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E



- Lógicas de disparos. Interdisparos y arranques producidos por protecciones.
- Lógicas de protecciones de discrepancia de polos.
- Bloqueos de protecciones de líneas.
- Lógicas de recierre. Bloqueos.

Para efectuar estos ensayos, se deberán haber realizado primero los ensayos en obra a cargo del supervisor de puesta en servicio designado por el fabricante de las protecciones, al cual el Contratista prestará el apoyo logístico correspondiente para realizar como mínimo los siguientes ensayos:

- Verificación visual y mecánica.
- Verificación de la integración de componentes del armario.
- Revisión de borneras externas.
- Comprobación de las tensiones auxiliares.
- Ensayo funcional completo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.

Deberá ensayarse asimismo, el perfecto funcionamiento de la red de fibra óptica correspondiente al mantenimiento de protecciones y la eventual red de interrogación de protecciones, esta última vinculada con la RTU.

Los ensayos del sistema de protecciones, están destinados a probar todos aquellos sistemas lógicos relacionados con las protecciones a nivel de circuitos externos, donde intervienen éstas como parte de los mismos y no como equipos independientes. No se pretende en estos ensayos producir la actuación de las protecciones por simulación de fallas sino verificar los sistemas externos asociados a las mismas.

Sistema de registro eventos:

En este sistema se deberá verificar que todos los circuitos externos de entradas y salidas de señales se encuentren debidamente conectados, y que el sistema se encuentre operativo con su Unidad Central y sincronizados con la señal horaria suministrada por el sistema.

Se deberán haber realizado previamente los ensayos en obra por medio del supervisor de puesta en servicio designado por el fabricante.

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S.E.



Estos ensayos pretenden que el sistema de RTU completo, y sus circuitos externos, estén enteramente disponibles para efectuar los registros correspondientes a los ensayos de conjunto de protecciones por actuación de las mismas.

Para ello, luego de las correspondientes verificaciones de señales de entrada y salida, se podrán efectuar algún registro de eventos como pruebas mínimas necesarias para verificar que el sistema está operativo.

16.1.3 PRUEBAS FINALES ENERGIZACION Y PUESTA EN SERVICIO:

Previo a la energización se efectuarán una serie de pruebas finales cuyo listado resumido es el siguiente:

Se deberán

- Inyección primaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de corriente hasta sus cajas de conjunción y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.
- Inyección secundaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de tensión hasta sus cajas de conjunción, previa desconexión de los cables en bornes de los transformadores y retiro de los fusibles donde corresponda, y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.
- Prueba de los equipos de comunicaciones.
- Prueba y habilitación definitiva del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores.
- Prueba del sistema de telecontrol y telemedición.
- Disposición de todos los equipos, servicios y elementos en condiciones de operación normal.
- Verificación de que todos los auxiliares se encuentren en servicio.
- Verificación posición remoto de todas las llaves L-R.
- Verificación de ausencia de alarmas en general.
- Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.

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

La energización se efectuará gradualmente por sectores, comprobando en cada uno de ellos su funcionamiento y la medición esperada, antes de pasar al siguiente. De ser

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferrocarril S. E

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Revisión 00

PETP

Fecha: 23/05/2018

Página 175 de 186

posible, se establecerá un intervalo entre la habilitación de los sucesivos sectores para efectuar con mayor precisión estos controles.

Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y del tablero de comando.

Previo a la habilitación para la puesta en funcionamiento, se realizarán entre otras las siguientes verificaciones:

- Verificación visual y auditiva (descargas) de las instalaciones de Alta Tensión.
- Verificación de los circuitos de corriente, tensión en tableros y aparatos.
- Mediciones en los distintos relés de protecciones.
- Verificación del estado operativo y de la direccionalidad de las distintas protecciones cuando circule la corriente mínima para el caso.
- Chequeo y registro del estado de contadores de maniobra, de pulsos, de descargas, de medidores de energía, etc.

Verificados satisfactoriamente los puntos citados precedentemente se procederá al inicio del período de prueba.

17 GARANTÍA

Se considerará un período de garantía de doce (12) meses desde la recepción provisoria de obra.

Se deberá proveer una garantía por vicios ocultos, que cubra todo el equipamiento electromecánico, hardware, software, tanto estándar como de aplicación.

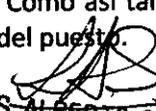
El hardware empleado se deberá clasificar esencialmente de dos grandes grupos, por un lado equipamiento informático basado en arquitectura de PCs y por otro lado equipamiento de automatización.

18 REPUESTOS

Se deberá entregar el siguiente listado de material como repuestos del puesto a construir.

Se deberá entregar una notebook de última generación en perfecto estado de funcionamiento, con sistema operativo instalado más licencias originales. Deberá tener instalado todo el software necesario para realizar ajustes y configuración de protecciones del puesto, mantenimiento del sistema SCADA. Como así también se deberán entregar los cables de conexión entre la PC y los equipos del puesto.


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E

• Puesto de Seccionamiento Bosques

AUTOTRANSFORMADOR 55 / 27,5 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Aislador pasante completo para lado alta tensión	Nro.	4
2	Aislador pasante completo para punto medio del autotransformador	Nro.	2
3	Juego completo de juntas de todos los tamaños requerido para su uso en el autotransformador	Nro.	5
4	Pieza de radiador	Nro.	2
5	Conector metálico para un terminal de línea lado alta tensión	Nro.	4
6	Conector metálico para el terminal del punto medio del autotransformador	Nro.	4
7	Juego de válvulas	Nro.	2
8	Dispositivo de alivio de presión	Nro.	2
9	Indicador de temperatura de aceite	Nro.	2
10	Relé de gas	Nro.	2
11	Descargador de sobretensiones de 42 kV – 10 kA	Nro.	4

CELDAS en SF6 SIEMENS 8DA12- 2x27,5 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
	Celda de acometida		
1	Bobina de apertura 110Vcc del interruptor.	Nro.	1
2	Bobina de cierre 110Vcc del interruptor.	Nro.	1
3	Motor de accionamiento 110 Vcc del interruptor.	Nro.	1
4	Transformador de corriente.	Nro.	1
5	Transformador de tensión 27,5/0,11.	Nro.	1
	Celdas de salidas Catenaria		
6	Bobina de apertura 110Vcc de interruptor.	Nro.	1
7	Bobina de cierre 110Vcc de interruptor.	Nro.	1
8	Motor de accionamiento 110 Vcc del interruptor.	Nro.	1
9	Transformador de corriente.	Nro.	1
10	Transformador de tensión 27,5/0,11.	Nro.	1
11	Descargadores de 27,5 kV	Nro.	4
	Celda de acople		
12	Bobina de apertura 110 Vcc del interruptor.	Nro.	1
13	Bobina de cierre 110 Vcc del interruptor.	Nro.	1
14	Motor de accionamiento 110 Vcc del interruptor.	Nro.	1

Ing. Miguel Eduardo Fernández
GERENCIA DE INGENIERÍA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
SOCIEDAD DEL ESTADO

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. F.

15	Transformador de corriente.	Nro.	1
	Protecciones en celdas		
16	IED de protección y control	Nro.	1

SECCIONADOR BIPOLAR en AIRE 36 kV – COMANDO MANUAL PAT

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Polo Completo	Nro.	2
2	Juego de contactos de potencia principales	Nro.	2
3	Conjunto de elementos de accionamiento	Nro.	2
4	Armario de accionamiento de un polo	Nro.	2

CELDAS SIEMENS 13,2 kV – 8DJH en SF6

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Fusibles HHC 13,2 kV	Nro.	4
2	Transformador de corriente toroidal 400/5-5A	Nro.	1
3	Transformador de corriente toroidal 100/5-5A	Nro.	1
4	Transformador de tensión 13,2/0,11-1,73 - 20 VA , CI 0,5	Nro.	1
5	Protección de sobrecorriente 7SJ80	Nro.	1
6	Motor de interruptor.	Nro.	2
7	Bobina de apertura/ cierre de interruptor	Nro.	4
8	Juego de bornes, relés auxiliares, lámparas, etc., para un típico de salida de interruptor.	Nro.	2

BATERIAS 110 Vcc

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Vaso completo vacío	Nro.	2
2	Juego fusible batería	Nro.	1
3	Bidones de 10 litros con electrolito hidróxido de potasio	Nro.	8

CARGADOR DE BATERIAS 110 Vcc

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Juego fusible completo	Nro.	2
2	Juego completo de plaquetas	Nro.	1
3	Contactador de CC	Nro.	2
4	Relé auxiliar con su base	Nro.	2

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. F.

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

TABLEROS DE SSAA CA y CC

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Interruptor de cada calibre y tipo	Nro.	2
2	Contactos auxiliares de interruptores de cada tipo	Nro.	2
3	Equipos y elementos instalados en los tableros, de cada tipo, mínimo 1	%	>15

TABLEROS DE CONTROL CATENARIA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Equipos y elementos instalados en los tableros, de cada tipo, mínimo 1	%	>15
2	Multimedidor digital	Nro.	1xTipo
3	Llaves selectoras, pulsadores, manipuladores predispositores, etc.	Nro.	1xTipo
4	Relés auxiliares	Nro.	2xTipo

TABLEROS DE CONTROL LDF y LDS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Equipos y elementos instalados en los tableros, de cada tipo, mínimo 1.	%	>15
2	Multimedidor digital	Nro.	1xTipo
3	Llaves selectoras, pulsadores, manipuladores predispositores, etc.	Nro.	1xTipo
4	Relés auxiliares	Nro.	2xTipo

PROTECCIONES CATENARIA 27,5 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	IED de protección (Relé)	Nro.	1
2	Ficha de prueba	Nro.	1

PROTECCIONES DISTRIBUCIÓN 13,2kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	IED de protección (Relé)	Nro.	1
2	Ficha de prueba	Nro.	1

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

19 PLANILLA DE COTIZACIÓN

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario Pesos	Precio Total en \$ sin IVA
1	COORDINACIÓN Y PROYECTO				
1.1	COORDINACIÓN Y PROYECTO	gl			
1.2	ESTUDIOS	gl			
1.3	INGENIERÍA CIVIL	gl			
1.4	INGENIERÍA ELECTROMECANICA	gl			
1.5	INGENIERÍA ELÉCTRICA	gl			
1.6	Conforme a Obra	gl			
2	MONTAJE ELECTROMECANICO, PUESTA EN SERVICIO Y GASTOS GENERALES DE LA OBRA				
2.1	MONTAJE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				
a	Malla de PAT	gl			
2.2	MONTAJE AUTOTRANSFORMADORES				
a	Montaje autotransformadores	c/u			
2.3	MONTAJE TRANSFORMADORES DE SSAA				
a	Montaje Transformador de SSAA	c/u			
2.4	MONTAJE CELDAS				
a	Montaje Celdas 2x27,5kV y 13,2kV	c/u			
2.5	MONTAJE CONDUCTORES 66kV y 13,2kV				
a	Montaje conductores 66kV	gl			
b	Montaje conductores 13,2kV	gl			
c	Conexión de cables + terminales MT	gl			
2.6	MONTAJE TABLEROS Y GABINETES				
a	Montaje de tableros	c/u			
2.7	Montaje de banco de baterías	gl			
2.8	Montaje rectificador- cargador	gl			
2.9	ENSAYOS Y PRUEBAS				
a	Ensayos Autotransformadores	c/u			
b	Ensayos Celdas	c/u			
c	Ensayos de cables y terminales	gl			
	Ensayos Sistema de Control	gl			
	Ensayos Sistema de Protección	gl			

Ing. Miguel Eduardo Ferrera
GERENTE DE INGENIERÍA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
SOCIEDAD DEL ESTADO

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

3	OBRA CIVIL PUESTO Y CAMINO DE ACCESO			
3.1	TRABAJOS PRELIMINARES			
a	Cartel de Obra	m2		
b	Limpieza de terreno, replanteos	m3		
c	Obrador, deposito, vestidores y sanitarios	gl		
d	Seguridad y Vigilancia de Obra	gl		
e	Cerco de obra	ml		
3.2	MOVIMIENTO DE SUELOS			
a	Desmote y Retiro de capa vegetal esp. 0,40m	m3		
b	Tratamiento de subrasante con aporte de cal, espesor 0,10m	m2		
c	Compactación mecánica en capas de 20 cm, con riego y terminación con vibrador y tosca	m3		
3.3	EXCAVACIONES PARA BASES Y FUNDACIONES			
a	Excavación para bases equipos	m3		
b	Excavación para fundaciones edificio	m3		
c	Excavación cámaras subterráneas	m3		
3.4	FUNDACIONES Y BASES			
a	Bases de equipos	m3		
b	Fundación bases de hormigón armado	m3		
c	Batea de hormigón armado con 10cm de piedra partida	m3		
d	Vigas de fundación	m3		
e	Submuraciones de cámaras	m3		
f	Fundación troncos de hormigón armado	m3		
g	Hormigon de limpieza	m3		
3.5	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS			
a	Zanjeo	m3		
b	Homigonado de cañeros	m3		
c	Caños Pead 6m	u		
3.6	ESTRUCTURA DE HORMIGON			
a	Columnas	m3		
b	Tabiques autotransformadores	m3		
c	Vigas	m3		
d	Losas	m3		
3.7	MAMPOSTERIA			
	Ladrillo hueco no portante 8x18x33 cm esp. 10cm	m2		

Ing. Miguel Eduardo Perin
GERENTE DE INGENIERIA
OPERADORA FERROVIARIA
SOCIEDAD DEL EST.

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

b	Ladrillo común esp. 12x18x33cm	m2			
c	Bloque de hormigón esp. 20cm	m2			
3.8	REVOQUES				
a	Azotado hidrofugo	m2			
b	Enlucido a la cal interior terminado al fieltro jaharro	m2			
c	Paredes exteriores	m2			
3.9	TECHOS				
a	Cubierta metálica chapa cincalum c25	m2			
b	Aislación de lana de vidrio con aluminio esp. 80 mm con soporte alambre	m2			
c	Canaletas y zinguerias	ml			
3.10	CIELORRASOS				
a	En seco, junta tomada	m2			
3.11	CONTRAPISOS				
a	hormigón de cascote con aislación hidófuga	m2			
3.12	PISOS				
a	Piso de cemento rodiliado con endurecedor	m2			
b	Piso cerámico 20x20 cm	m2			
3.13	ZOCALOS				
a	Cerámico	ml			
b	Cemento alisado altura 7 cm	ml			
3.14	REVESTIMIENTOS				
a	Cerámicos 20x20cm	m2			
3.15	CARPINTERIAS				
a	Puertas metálicas simples salida de emergencia + colocación	u			
b	Puertas metálicas doble salida de emergencia + colocación	u			
c	Ventanas metálicas	gl			
d	Portones de acceso a Autotransformadores	u			
e	Portón interno	u			
f	Escaleras metálicas de acceso a techo galvanizada	u			
g	Portón de ingreso al puesto	u			
h	Portón de ingreso al predio	u			
3.16	HERRERIA				
a	Tapas de canales y cámaras interiores galvanizadas en caliente	m2			
	Soporte de cables de acometida a autotransformadores	u			
	PINTURAS				

Ing. Miguel Eduardo Fernández
GERENCIA DE INGENIERIA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
SOCIEDAD DEL ESTADO


LUIS ALBERTO STABLE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

a.1	Latex exterior	m2		
a.2	Latex acrílico sobre hormigón	m2		
a.3	Latex para interior	m2		
a.4	Esmalte sintético h=1,8m	l		
b	Latex acrílico para cielorrasos	m2		
c	Carpinterías Metálicas	m2		
3.18	ELECTRICIDAD Y TELEFONIA			
a	Instalación eléctrica	gl		
b	Telefonía	gl		
c	Artefactos de ilum plafon para tubos led/dif/polycarbonato 2x18W + instalación	u		
d	Artefactos de iluminación colgante LED x 100W tipo policar+colocación	u		
e	iluminación de emergencia Inversor 110Vcc/220Vca plafon Fly 2x36W	gl		
f	Iluminación exterior LUMINARIA EXT 150W 4000K 13601LM NEG	u		
g	Pararrayos	gl		
3.19	INSTALACIÓN SANITARIA			
a	Desagüe cloacal	gl		
b	Red de agua fría	gl		
c	Artefactos y grifería, provisión e instalación	gl		
3.20	Ventilación	gl		
3.21	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS			
a	Instalación y provisión de matafuegos	u		
b	Sistema de detección y extensión de incendio	gl		
3.22	SISTEMA CONTENCIÓN DE ACEITE			
a	Perfiles IPE para soporte de autotransformadores x 6mts	u		
b	Bateas contenedoras de aceite para autotransformadores de hormigón armado. Provisión y colocación sistema separador gravimétrico enterrado para recolección de aceite/agua 10000 lts	gl		
3.23	VARIOS			
a	Andamios	gl		
b	Mobiliario	gl		
3.24	DESAGUES PLUVIALES DEL PREDIO			
	Ejecución de zanjeo	ml		
	Ejecución de cámaras de hormigón armado, incluido tapas	m3		

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.



• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

Revisión 00

PETP

Fecha: 23/05/2018

Página 183 de 187

c	Tendido de caños PVC diámetro 110 mm	ml		
d	caños de fundición de descarga pluvial	c/u		
e	provisión e instalación caños PVC 400 mm	ml		
3.25	DESAGUES CLOACALES PREDIO			
a	Zanjeo	m3		
b	Ejecución de cámaras de hormigón armado, incluido tapas	m3		
c	Tendido de caños PVC diámetro 110 mm	ml		
d	Pozo ciego	gl		
3.26	CAMINOS EXTERIORES			
a	Camino de acceso 4 metros de ancho	gl		
3.27	LIMPIEZA DE OBRA			
a	Limpieza	gl		
4	EQUIPAMIENTO Y MATERIALES PRINCIPALES	gl		
4.1	AUTOTRANSFORMADOR DE TRACCION 6000/3000 Kva ONAN - 55/27,5 kV (II0) - USO INTEMPERIE - CLASE IXB S/UNA-EN 50329 - PROTECCION PROPIAS	c/u		
4.2	CELDAS BIFASICAS METALICAS ENCAPSULADA EN AISLANTE SF6, 2 x 27,5 kVca, MULTIMEDIDOR Y PROTECCIONES, INTERRUPTOR Y SECCIONADOR BIPOLARES MOTORIZADOS, DESCARGADORES 42 KV - 10 KA, TV Y TI	c/u		
4.3	CELDAS BIFASICAS METALICAS ENCAPSULADA EN AISLANTE SF6, 2 x 27,5 kVca, SECCIONADOR BIPOLARES DE TRES POSICIONES MOTORIZADO, DESCARGADORES 42 KV - 10 KA, TV	c/u		
4.4	CELDAS METALICAS METALCLAD TRIFASICAS ENCAPSULADAS EN AISLANTE SF6, 13,2 kVca, PARA LDF, CON INTERRUPTORES, SECCIONADORES DE TRES POSICIONES, TV, TI, PROTECCIONES Y MEDIDORES	c/u		
4.5	CELDAS METALICAS METALCLAD TRIFASICAS ENCAPSULADAS EN AISLANTE SF6, 13,2 kVca, PARA LDS, CON INTERRUPTORES, SECCIONADORES DE TRES POSICIONES, TV, TI, PROTECCIONES Y MEDIDORES	c/u		
4.6	TRANSFORMADOR MONOFASICO 27,5/0,231 kV - 25 KVA - BIL 200 kV - FREC INDUS 95 kV - USO INTERIOR	c/u		
	TRANSFORMADOR MONOFASICO 13,2/0,231 kV - 25 KVA - BIL 95 kV - FREC INDUS 70 kV - USO INTERIOR	c/u		

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

LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

4.8	CABLE SUBTERRANEO DE COBRE 185mm2 - 13,2kv - AISLACION XLPE - VAINA PVC - CATEGORIA II - IRAM 2178	m			
4.9	CABLE COBRE DESNUDO DE 120mm2 PARA MALLA DE PUESTA A TIERRA	m			
4.10	CABLE SUBTERRANEO DE COBRE 400mm2 - 66kv - AISLACION XLPE - VAINA PVC - IRAM 2381 + ACCESORIOS	m			
4.11	Cable aislado 3,3kv armado Cu/XLPE 1x150/6mm2 clase 2 CAT II IRAM 2178	m			
4.12	Cable Cu 1x50/12mm2 33kv Medición TV	m			
4.13	Cables de comando	m			
4.14	Terminales de MT	c/u			
4.15	TABLEROS DE SERVICIOS AUXILIARES CA Y CC	gl			
4.16	DESCARGADOR de Tensión de retornos - 10 kA	c/u			
4.17	BARRA DE NEUTROS	c/u			
4.18	Ligas de impedancia				
4.19	banco de BATERIAS de 92 celdas Ni Cd 110 VCC - 120 AH	c/u			
4.20	RECTIFICADOR CARGADOR BIFASICO 110 VCC - 35 A	c/u			
4.21	Sistema detección y extinción de INCENDIO completo.	c/u			
4.22	Repuestos	c/u			
5	TELEMANDO Y EQUIPOS ASOCIADOS				
5.1	rack frontera + ODF FO 48 pelos + accesorios	c/u			
5.2	RTU con comunicación, mando local y visualización	1			
5.3	zanjeo+fibra optica+Tendido de fibra óptica+ tapada	m			
5.4	Instalación y puesta en funcionamiento	gl			
6	Sistema CCTV +control de acceso completos	gl			
7	Sistema Alarma- central- cableado- sensores-puesta en funcionamiento- comunicación con CCEE	gl			
8	RETENCIONES LDF-LDS				
8.1	Poste doble de retención LDF completos+ bloques PAT	c/u			

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E.

8.2	poste simple de retención LDS completos + bloquetes PAT	c/u			
8.3	Tendido de cables de 13,2kV	m			
9	PORTICO ACOMETIDA DE CABLES				
9.1	Pórtico completo Berazategui/Bosques (postes /vigas)	gl			
9.2	Pórtico completo Villa Elisa/Bosques (postes/vigas)	gl			
9.3	Cable para antenado 1x185mm ² Al desnudo	m			
9.4	Aisladores para retención	c/u			
9.5	Retención y acometida de línea de protección	gl			
9.6	Descargador de Tensión de 42kV -10kA - clase 1 polimerico	c/u			
9.7	Seccionadores de simple corte – 2 columnas- 1 rotativa – tipo Tesla 2210 – 36kV – 630-800A, Ejecución bipolar + comando manual Rotativo y accesorios para montaje vertical	c/u			
				TOTAL	

20 LISTA DE PLANOS

- A) ERO-000-001 Esquema general de alimentación.
- B) EROSE-002-001 Implantación PS Bosques.
- C) EROSE-002-002 Puesto Seccionamiento Bosques.
- D) EROSE-002-003 Vista del puesto.
- E) EROSE-002-004 Sistema Pluvial.
- F) EROCA-002-001 (2 hojas) Pórtico acometida de cables doble.
- G) EROCA-002-002 (2 hojas) Pórtico acometida de cables simple.
- H) EROSE-001-001 (2 hojas) Tablero de servicios auxiliares de CC (TSACC).
EROSE-001-002 (2 hojas) Tablero de servicios auxiliares de CA (TSACA).
EROSE-001-003 Tablero TS Edificio.
- K) EROSE-003-001 (2 hojas) Esquema unifilar – Sistema de tracción 25kV.
- L) EROSE-003-002 (2 hojas) Esquema unifilar – Sistema de distribución 13,2kV LDF.

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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria S. E

• **Puesto de Seccionamiento Bosques**

- M) EROSE-003-003 (2 hojas) Esquema unifilar – Sistema de distribución 13,2kV LDS.
- N) EROD002-001 Típico de retención para tendido subterráneo LDF.
- O) EROD003-001 Típico de retención para tendido subterráneo LDS.
- P) EROCA-000-000 Galibo Trocha Ancha

ANEXO 1

PLANILLAS DE DATOS GARANTIZADOS

ANEXO 2

REDETERMINACIÓN DE PRECIOS

ANEXO 3

DISEÑO DE CARTEL DE OBRA


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


LUIS ALBERTO STABILE
Subgerencia de Ing. Eléctrica
Trenes Argentinos