



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SISTEMA
DE TRANSPORTE
COLECTIVO

No. Clave:

2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00

FECHA: febrero 2020

HOJA: 1 de 104

TÍTULO:

**ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA
DE TRACCIÓN**

ESTACIÓN / TRAMO:

LÍNEA 1 DE OBSERVATORIO A PANTITLÁN

RESPONSABLE:

ING. LUCIO PABLO REYES LOZADA

REVISÓ:

ING. J. RAMÓN VÁZQUEZ DEL MERCADO

ELABORÓ:

STC

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LAS REVISIONES

No.	Descripción de la Modificación	Fecha
2	VALIDACIÓN DEL DOCUMENTO	28/febrero/20

ÍNDICE

1	OBJETIVO	5
1.1	ALCANCES	5
2	ESPECIFICACIONES FUNCIONALES, DE DESEMPEÑO Y TÉCNICAS	5
2.1	PRINCIPIOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA DE TRACCIÓN.	5
2.2	PRINCIPIOS DE LAS INTERFACES	8
2.2.1	<i>Interfaz y Límites de Prestación</i>	10
2.2.2	<i>El disyuntor de Media Tensión (Fuera del alcance del proveedor)</i>	11
2.2.3	<i>El Interruptor aislamiento Tele mandado (IAT)</i>	11
2.3	CIRCUITOS DE LOS RUPTORES	12
2.3.1	<i>Función</i>	12
2.3.2	<i>Ubicación de los ruptores</i>	12
2.3.3	<i>Accionamiento de los Ruptores</i>	14
2.3.4	<i>Prueba de los Ruptores</i>	15
2.3.5	<i>Principio del bucle de seguridad</i>	16
2.3.6	<i>Tecnología de los ruptores</i>	16
2.4	MANDO DE CORTE DE URGENCIA FUERA DE SERVICIO	16
2.5	CIRCUITOS DE LOS CONTROLES DE PRESENCIA DE TENSIÓN DE TRACCIÓN (TT) FUERA DEL ALCANCE DEL SMC.	17
2.5.1	<i>Circuitos de los controles de Presencia de Tensión de Tracción (TT) de vías principales</i>	17
2.5.2	<i>Circuitos de los controles de Presencia de tensión de tracción (TT) de vías secundarias</i>	17
2.5.3	<i>Circuitos de los controles de Presencia de tensión de tracción (TT) de vía de enlace</i>	17
2.5.4	<i>Circuitos de los controles de los Interruptores Tramo de Protección (ITP)</i>	17
2.5.5	<i>El Disyuntor de Terminal (DT)</i>	18
2.6	CIRCUITOS DE LOS CONTROLES DE LOS EQUIPOS DE LAS SR´S	18
2.7	AUTORIZACIÓN DE TRACCIÓN	18
2.7.1	<i>Condición de Zona</i>	18
2.7.2	<i>Condición de Sección</i>	19
2.7.3	<i>Corte de Línea</i>	19
2.7.4	<i>Pedido de marcha económica</i>	19
2.7.5	<i>Inhibición del Bucle de los Ruptores (CUFS)</i>	19
2.7.6	<i>Mando de Corte de Tracción desde el pupitre</i>	19
2.7.7	<i>Mando de Corte de Tracción en una Zona</i>	20
2.7.8	<i>Mando global de Corte de Tracción de la Línea</i>	20
2.7.9	<i>Inhibición de las alarmas de puesta en seguridad</i>	20
2.7.10	<i>Comandos IAT</i>	21
2.7.11	<i>Comandos Prueba Corte de Urgencia (PCU)</i>	21
2.8	MANDOS Y CONTROLES DE LOS APARATOS DE TRACCIÓN	21
2.8.1	<i>Definición funcional de los aparatos de tracción (Línea)</i>	22
2.9	CONTROL DE LA ALIMENTACIÓN DE LAS SR´S	23
2.10	ESTADO ELÉCTRICO DE LAS SECCIONES DE TRACCIÓN	23
2.11	APARATOS DE TRACCIÓN CON MANDO Y CONTROL EN EL PCC	23
2.11.1	<i>Mandos</i>	24
2.11.2	<i>Control</i>	25
2.12	APARATOS DE TRACCIÓN CON CONTROL EN EL PCC	26

2.12.1	Interruptores de tramos de protección (ITP)	26
2.12.2	Seccionadores en estación terminal.....	27
2.12.3	Disyuntores de vías secundarias (DVS)	27
2.12.4	Circuitos de las alarmas	27
2.13	DESCRIPCIÓN DE LOS MANDOS Y CONTROLES DE TRACCIÓN DE LOS TALLERES.....	28
2.13.1	Imágenes de dispositivos de mando y control e ilustración de lógica de tracción a manera de ejemplo	29
2.14	ALARMAS.....	30
2.14.1	Descripción de los procedimientos de visualización de las alarmas	30
2.14.2	Alarma sonora.....	32
2.14.3	Alarma "Falta de tensión 750Vcc".....	32
2.14.4	Alarma puesta Fuera de Servicio del Relé de Mantenimiento (RMFS)	32
2.14.5	Alarma Corte de Urgencia (CU).....	32
2.14.6	Alarma Alimentación Tracción (AT).....	33
2.14.7	Alarma interruptor de tramo de protección (ITP).....	33
2.14.8	Alarma Sirena	33
2.14.9	Alarma falla Relé de Mantenimiento RM	33
2.14.10	Alarma mando local aparato de Tracción.....	34
2.14.11	Alarma Falla Tierra.....	34
2.14.12	Incidente Línea	34
2.15	ENLACE DE SEGURIDAD DE LOS DV'S DE UNA MISMA ZONA (FUERA DEL ALCANCE DEL PROYECTO CBTC).....	35
2.15.1	Conmutación sobre el PCC Socorro	35
2.16	MANDO Y CONTROL DE LAS INSTALACIONES DE TRACCIÓN EN LOS TALLERES	35
2.16.1	Generalidades.....	35
2.16.2	Alimentación de las Vías Secundarias y de los Talleres.....	36
2.16.3	Principios generales de alimentación desde las Subestaciones.....	36
2.16.4	Alimentación general de las Vías Secundarias y de la Nave de Depósito	36
2.16.5	Alimentación de la Vía de Lavado	36
2.16.6	Alimentación de la Vía DE PRUEBA.....	37
2.16.7	Alimentación de la Vía Fosa de Visita.....	37
2.16.8	Alimentación de las vías de la Nave de Depósito y de acceso a los Talleres	37
2.16.9	Alimentación del Armario Trolleys	37
2.16.10	Corte de urgencia.....	37
2.16.11	Mando, Control y Alarmas de los Aparatos.....	39
2.16.12	Interruptores.....	39
2.16.13	Mando de Cierre.....	40
2.16.14	Mando de Apertura.....	40
2.17	CONTROL DE POSICIÓN.....	41
2.17.1	Disyuntores de vía 750 VCC.....	41
2.17.2	Disyuntor 15 kV de la SR Talleres.....	41
2.17.3	Seccionadores	41
2.17.4	Visualización del estado de alimentación de las vías.....	42
2.18	ALARMAS	42
2.18.1	Detección de Corto Circuito.....	43
2.18.2	Falla Auxiliares.....	43
2.18.3	Falla Tierra.....	43
2.18.4	Falla Comunicaciones (Teletransmisión).....	43

2.18.5	Mando Local.....	43
2.18.6	Aparato Indisponible	43
2.18.7	Corte de urgencia.....	43
2.18.8	Alimentación SR Plataforma de prueba.....	43
2.19	CONCEPCIÓN DE LA PLATINA DE TRACCIÓN DEL PMT	44
2.19.1	Objetivo.....	44
2.20	ERGONOMÍA	44
2.20.1	Requerimientos Técnicos.....	44
2.20.2	Generalidades.....	44
2.20.3	Integración al mueble del pupitre.....	44
2.21	PRINCIPIOS DE REPRESENTACIÓN	45
2.21.1	Colores y símbolos.....	45
2.21.2	Identificaciones.....	45
2.21.3	Dispositivos de mando y control.....	46
2.21.4	Botones de mando	46
2.21.5	Indicadores.....	46
2.22	CABLEADO EN EL PMT.....	46
2.23	INTERFAZ Y LÓGICA DE TRACCIÓN.....	47
2.23.1	Instalación.....	47
2.23.2	Realización y Cableado.....	48
2.24	INTERFAZ Y LÍMITES DE PRESTACIÓN	48
2.25	DEFINICIÓN FUNCIONAL DE LOS APARATOS DE TRACCIÓN DEL PMT	49
2.26	DEFINICIÓN DE LA INTERFAZ DE LOS APARATOS DE TRACCIÓN (PMT)	51
3	ABREVIATURAS.....	53



TITULO:
ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN

No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 4 DE 54

1 OBJETIVO

Describir las funciones y condiciones de seguridad necesarias para garantizar la correcta distribución de la tensión de tracción en la Línea 1 y los talleres Zaragoza. Así como, las características técnicas generales de los equipos y su interfaz de mando y control con el sistema SCADA de energía.

1.1 Alcances

El Licitante ganador deberá integrar las informaciones del Proyecto Buen Tono (SEAT Energía) al Sistema SCADA del ATS para que el sistema CBTC realice la supervisión a través de los mandos y controles para la Operación y así garantizar la seguridad. Las especificaciones de dicho proyecto, le serán proporcionadas al Licitante ganador, para que sean consideradas en el diseño.

Es responsabilidad del Licitante ganador el estudio y diseño para la interfaz con el SCADA energía y deberá presentarla al STC para su aprobación.

De no desarrollarse de manera paralela Ambos proyectos el Licitante ganador deberá considerar el funcionamiento actual y las interfaces de la lógica de tracción y la lógica PDC para los aparatos en la línea y las aéreas de Baja y Alta tensión.

2 ESPECIFICACIONES FUNCIONALES, DE DESEMPEÑO Y TÉCNICAS

2.1 Principios de la distribución de la Energía de tracción.

La alimentación a las vías está asegurada por medio de la alimentación 750 VCC que proveen las SR's a través de los aparatos de tracción quienes la distribuyen en la línea.

La SEAT Buen Tono transforma la tensión de 85 kV a 15kV , dicha tensión de 15 kV alimenta las SR's desde la SEAT Buen Tono.

Cada SR renovada transforma la tensión 15 kV en 750 VCC y distribuye esta tensión por medio de Disyuntor(es) Ultra-Rápido(s) hacia las barras guías.

El circuito positivo está dividido por medio de disyuntores o interruptores a lo largo de la vía (DV's, IAT's, DVS; DT, etc), en zonas eléctricas y estas a su vez en secciones:

- Para permitir una operación parcial en caso de incidente
- Para facilitar el mantenimiento
- Para asegurar una detección eficaz de los cortos-circuitos

La distribución de la tensión en la línea se controla desde el PCC, en el puesto de Tráfico serán mandados y controlados los aparatos de distribución de la tensión de tracción en 750VCC (IAT,

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

DVS, DT, DVE) a través de la interfaz comunicada con la red de la SEAT buen tono. En el Puesto del PDC se controlarán los DV's, DVS de Talleres y el DAZ. Se tendrá la visualización de las informaciones provenientes de las SR's, necesarias para la buena operación de la Línea, en el TCO y las (IHM)s del puesto de Tráfico de donde se dará la autorización para el cierre de los DV's y se tendrá el control del estado de éstos.

En el PCC el regulador de tráfico dispone de las funciones de control y mando siguientes:

- La autorización para el cierre de los DV's.
- Control de algunas alarmas de las SR, a través de la Interfaz con el SCADA Energía.
- Control de los disyuntores de alimentación 750 VCC de las vías ubicados en las SR's, ITPs, DVT, a través de la Interfaz con el SCADA Energía.
- Control de presencia y ausencia de tensión 750 VCC en cada sección de la Línea,
- Corte de alimentación de tracción de la Línea completa o por zona (CL o CZ),
- Control del accionamiento de ruptores de la Línea (CU), mando de puesta fuera de servicio del bucle de ruptores (CUFS) y prueba de los circuitos de éstos (PCU) por Zonas.
- Mando y control de los interruptores y disyuntores repartidos en la Línea (IAT, DVZ, DVS, DT. DVE),

Las condiciones que permiten autorizar la alimentación en tensión de tracción de una zona se basan en los principios siguientes:

- A) La tensión sólo puede ser establecida en una zona si cumple la condición de zona correspondiente, lo que implica la energización de los relevadores de condición de zona (CZ).
- B) La tensión sólo puede ser establecida en una zona si la continuidad de los circuitos de los bucles de CU de todas las secciones que componen una zona está realizada, lo que se traduce en la energización de los relevadores RCU de las secciones correspondientes ó con la puesta del CUFS en caso de falla en el bucle de ruptores.
- C) La tensión sólo puede ser establecida en una zona si las condiciones de los enclavamientos locales en las SR's están realizadas en seguridad. Fuera de los alcances del Proveedor de Mando Centralizado.

El alcance del Proveedor de Mando Centralizado para este sistema es el estudio, diseño e implantación de los mandos de los aparatos tracción desde la (IHM) y la Interfaz con el sistema SCADA Energía de la SEAT Buen tono, para el suministro de los controles del estado de los DV's de las SR's y el mando y control de los aparatos de tracción en la línea, el informe de

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

pérdida de condiciones de zona para la apertura de los DV's y las alarmas necesarias para el operador de Tráfico.

- D) En situación degradada, el operador puede poner fuera de servicio los circuitos de CU por sección, mediante los botones CUFS que mandan los relevadores CUFS correspondientes. Éste se visualizara en todas las estaciones de la sección afectada.
- E) En caso de falla de la lógica de tracción así conformada, el regulador podrá solicitar al CEE (PDC) el Mando del RMFS por cada una de las SR's que permite enviar la autorización de cierre de los DV's independientemente de la posición del relevador RM correspondiente.

La utilización de este mando RMFS será reservada a situaciones de operación excepcionales ya que pone fuera de servicio todos los medios de seguridad de corte inmediato de la tensión de tracción tanto en Línea como en el TCO de PCC. Estará apoyada por una alarma sonora.

- F) En caso extremo de la pérdida del mando de cierre a distancia desde el PCC de los DV's de la Línea por el sistema informático del SCADA Energía, el operador del PDC contará con un medio alternativo con mando directo hilo a hilo, así como la lógica correspondiente que permita el cierre, denominado DV Contingencia (DVCON).

Los cupones de protección al nivel de los seccionamientos permiten evitar el puente eléctrico entre 2 zonas o 2 secciones adyacentes por medio de las líneas de los patines de los materiales rodantes, en caso de puesta fuera de tensión de una de las 2 zonas/secciones.

Los rieles y las pistas aseguran el retorno de tracción hasta las SR's.

Los circuitos de corte de urgencia permiten el corte inmediato de la tensión tracción, por ejemplo en caso de una evacuación de los pasajeros o de una operación de mantenimiento de urgencia. En el caso de los ubicados en la estación en serie con los botones de CU aparte del corte inmediato de la tensión tracción el sistema CBTC enviará una orden de frenado de urgencia al tren en la estación o próximo a entrar a la estación.

El sistema de los mandos directos incluye para la distribución de la tensión de tracción:

- Un equipo de seguridad que integra la lógica de tracción en el PCC que autoriza o no la alimentación a las vías en 750 VCC y la interfaz con el sistema SCADA Energía.
- En el PCC, tanto los dispositivos de mando y control de esta lógica de tracción como los Puestos de operador de control y mando (IHM) de los aparatos de tracción. Por la intercambiabilidad entre estos últimos equipos, el acceso a los mandos de tracción podrá realizarse indistintamente desde cualquier Puesto del Operador (IHM) a disposición del regulador de tráfico del PCC.
- En la Línea, el sistema de corte de urgencia (CU) que integra:

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

- Los ruptores de corte de urgencia repartidos en las vías y cuya acción sobre la lógica de tracción consiste en cancelar la autorización de alimentación de las vías y por la pérdida de condiciones de zona y por lo tanto provocar el corte de la tensión de 750 VCC en la zona correspondiente a su ubicación.
- Los ruptores y botones de corte de urgencia repartidos en las estaciones
- Los indicadores de puesta fuera de servicio del CU. (CUFS)

Todas las operaciones ligadas al mando y control de la alimentación tracción en la Línea serán consideradas de seguridad y tendrán prioridad respecto a cualquier otra operación mandada por el operador.

El Sistema de regulación Automática no tiene ninguna acción sobre los mandos de tracción.

2.2 Principios de las interfaces

Para un sistema con CBTC, la lógica tracción asegura la interfaz entre los equipos de tracción y:

- El regulador del PCC A través del SCADA Energía.
- El personal del STC en línea (por medio de ruptores de corte de urgencia)
 - a nivel de los aparatos de vía
 - A nivel del seccionamiento entre secciones (aparatos de tracción en línea)
 - En estación e Interestación el bucle de ruptores puede abarcar una o más estaciones e interestaciones.
 - A las extremidades de cada andén y en el Nicho de Emergencia
 - Los pasajeros, cuando no hay puerta de Andén (por medio de los ruptores y botones de corte de urgencia / frenado de urgencia) instalados sobre el andén.
- Los automatismos, que deciden:
 - de cortar la tensión de la vía, para la puesta en seguridad de zona o de sección (ejemplo: por una evacuación de un tren),
 - Para evitar que entren trenes dentro de una zona o sección sin tensión
 - Pedir a los trenes una “marcha económica” cuando el sistema eléctrico se encuentra en situación de falla 2 SR´s adyacentes fuera de servicio.

El rol de la Lógica tracción es de:

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO HOJA: 8 DE 54

- Mandar en seguridad los equipos de tracción por medio de, autorización o no autorización el cierre de los equipos de alimentación de tracción.
- Dar las informaciones sobre el estado físico (barra guía rota) y eléctrico (PT, AT), sobre las posiciones de los equipos eléctricos y de Lógica Tracción (ruptor por ejemplo) al sistema CBTC y/o al sistema de mando Centralizado de tal forma que la operación de los trenes sea segura.

Por lo que el Proveedor respetará las informaciones siguientes:

- Enclavamiento del circuito CU: un par de hilos,
- Controles de las SR: enlaces con normas físicas y protocolo de comunicación, (Interfaz SCADA Energía).
- Mandos y controles de los aparatos de tracción: enlaces con normas físicas en las estaciones por medio de tarjetas entradas/salidas de un PLC mientras no esté concluido el SCADA Energía y protocolo de comunicación, (Interfaz SCADA Energía) una vez que esté listo.
- Para la definición precisa de todas las interfaces, el Proveedor deberá coordinarse con los otros subsistemas y/ó Licitantes ganadores, y con el STC. Asimismo, el Proveedor deberá participar en la solución de los eventuales problemas que surgieran en cuanto a estas interfaces.

Los equipos de tracción están comunicados con el CBTC por enlaces tal como sigue:

- directamente por medio de enlaces (cables) hilo a hilo larga distancia
- con los módulos Entrada/salida (PLC´s) ubicados en el PCC y las salas técnicas de la línea.

En este caso, el Intercambio de las informaciones se hace por medio de la red interna al CBTC ósea red fibra óptica con protocolo Gigabit-Ethernet o equivalente y la red de Energía SEAT Buen tono.

- Los circuitos de interfaz permiten:
- el mando y el control de los equipos de tracción
- Las Condiciones de zona con los controles de los aparatos de tracción
- la puesta fuera de tensión, en urgencia, de la tracción de la línea
- las otras puestas fuera de tensión de la tracción de la línea
- la gestión de las alarmas de tracción

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

- entregar el estado del sistema eléctrico (situación normal, de primera falla, de doble falla) al sistema CBTC.

El Licitante ganador propondrá los valores de la Alimentación de los circuitos de seguridad externos:

Para el armario en las salas Técnicas y PCC dedicados al tratamiento de las informaciones procedentes del sitio y de la Lógica de Tracción entradas y salidas. (Por medio de un PLC “Controlador Lógico Programable”) tratando los mandos que recibe de la (IHM) del puesto de tráfico por medio de la red ATS y el control de las informaciones que provienen del sitio a través de enlaces de comunicación para su representación en las (IHM’s) y TCO del PCC y para el cumplimiento de las condiciones de zona.

Este armario será metálico con dimensiones adecuadas a los equipos que se instalarán. La accesibilidad y la modularidad de su configuración tanto mecánica como eléctrica permitirán operaciones de mantenimiento fáciles y rápidas. La movilidad de los paneles del armario preservará el acceso de todos los lados del bastidor. En la sala técnica, estará reservado un espacio para este armario de acuerdo a los alcances. La ubicación definitiva del equipo de respaldo en el armario será puesto a consideración del STC para su aprobación.

Este PLC deberá estar integrado a la Red de Comunicaciones ATS por medio de tarjetas de enlace redundante tipo Ethernet y a la red del SCADA ENERGÍA.

Las informaciones “E/S” serán de tipo contactos secos.

El potencial necesario al reconocimiento de las entradas (TC) con contactos secos se da a nivel del Sistema de Mando Centralizado.

Para la activación de las salidas por el PLC se hace ya sea por contactos secos con un potencial a nivel de los aparatos a mandar, o por enlaces de comunicación.

El suministro tanto hardware como software del conjunto platina de tracción y del armario con sus cables y conexiones es alcance del Proveedor del Sistema de Mando Centralizado.

EL Licitante ganador deberá hacer el estudio y proveer las alimentaciones necesarias para los diferentes módulos del armario así como el cálculo para el respaldo por medio de UPS’s en caso de una falla a la alimentación del sector 220 VCA y que éste sea de una hora como mínimo.

2.2.1 Interfaz y Límites de Prestación

Las informaciones procesadas por Mando Centralizado para los aparatos de tracción son DVS, IAT, DVT DVZ, DVE, ITP asociado al IAT y autorización del cierre de DV’s. Estas informaciones serán intercambiadas con la red de la SEAT Buen Tono a través de enlaces de comunicación. El mando y control y la gestión de las alarmas de la SR Plataforma de Pruebas compete al PDC (Fuera del alcance de este proyecto) y serán procesados por medio de contactos secos

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

cableados hilo a hilo por medio de la tarjeta de salidas del PLC de la SR (caso de los circuitos de CU, DVS, DAZ, etc.)

Los mandos a los aparatos se harán a través de pulsos no sostenidos.

Los equipos de alimentación y de seccionamiento.

2.2.2 El disyuntor de Media Tensión (Fuera del alcance del proveedor)

Los Disyuntores de Media Tensión (DMT) de salida tracción, que alimentan el cable de enlace hacia cada SR, están ubicados dentro de La SEAT Buen tono e incluyen cada uno un RM que autoriza o prohíbe el cierre del aparato. También este RM provoca la apertura del aparato.

Tanto que se mantienen cerrados estos RM, que los Disyuntores de media Tensión se quedan también cerrados, los cuales alimentan en forma radial cada SR.

Cuando el RM está armado, el Cierre del DMT no es automático. El personal del PDC tiene que cerrar a distancia el DMT.

2.2.3 El Interruptor aislamiento Tele mandado (IAT)

Cabe mencionar que los SIT sin poder de corte y sin capacidad de corte/apertura con carga, serán remplazados por IAT's.

Cada IAT localizado en línea permite aislar o asegurar la continuidad de alimentación eléctrica de dos secciones adyacentes dentro de una misma zona. Los IAT están normalmente mandados desde el PCC y pueden abrirse con carga bajo tensión.

Esos aparatos no tienen poder de corte y pueden ser cerrados o abiertos bajo tensión con carga. Esos aparatos no pueden cortar un corto-circuito.

El cierre de un IAT se realizará con las mismas condiciones (presencia o ausencia de tensión) en ambas secciones.

La apertura del IAT se efectúa cualesquiera que sean las condiciones de tensión en las secciones adyacentes.

Se preverá la conmutación de los bucles de CU de ambas secciones en función de la posición del IAT a fin de que estén independientes cuando el IAT esté abierto.

Interfaz entre SR y el IAT
Autorización cierre IAT (SR - IAT) : enlace de seguridad
Comando de cierre IAT (SR - IAT)
Comando de apertura del IAT (LT- IAT)

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

Estado abierto del AIT (IAT- SR) : enlace de seguridad
Estado cerrado del IAT (IAT- SR)
Estado "Modo local" del IAT (IATL- SR)

2.3 Circuitos de los ruptores

2.3.1 Función

El sistema de corte de urgencia (CU) permite cortar la alimentación en tensión de tracción en caso de emergencia, y por lo tanto requiere una gran confiabilidad. Su accionamiento se hace por medio de ruptores en la línea y en las estaciones asociados con botones.

Las funciones de los bucles de seguridad y de los ruptores+botones esta en:

- Cortar la energía de tracción
- Parar los movimientos de los trenes

Para la implementación de bucles de seguridad desde una fuente de tensión continua, estos bucles deberán ser con doble corte (positivo y negativo), de tecnología moderna y es responsabilidad del Licitante ganador del Proyecto SEAT Buen Tono su Instalación y puesta en funcionamiento.

El sistema de bucles de ruptores deberá informar al personal del PCC:

- cual bucle de ruptor está abierto (cada bucle corresponde a una sección) con el encendido del indicador CU de la sección correspondiente en el TCO y la (IHM).
- cual ruptor está activado.

2.3.2 Ubicación de los ruptores

Los ruptores estarán ubicados a lo largo de las vías principales según lo siguiente:

La disposición presente será respetada: es decir con una distancia de 75m entre el ruptor vía 1 y el ruptor vía 2, de tal forma que no se presente cambio para el personal de STC, los ruptores serán ubicados:

- Dentro del túnel cada 150m (longitud del tren) sobre cada vía, siendo de 75 metros de manera alternada entre ambas vías.
- En cada nicho de Equipo de tracción
- Cerca de cada aparato de cambio de vía

- En las estaciones, en serie con cuatro botones de corte de urgencia + Frenado de urgencia.
- En cada (SR)
- En las vías de los Talleres cada 75 metros
- En las vías de enlace
- En la vía 3
- En la vía Z

Se deberá colocar un par de ruptores, cada uno actuando sobre cada una de las zonas adyacentes:

- En los nichos de los aparatos de tracción que constituyen el límite entre dos zonas,
- En las colindancias entre dos secciones
- En la vía, a proximidad y de ambos lados del límite entre las zonas.

Los ruptores son cableados en serie para formar un bucle de CU independiente por sección. Estos bucles están agrupados en circuitos que corresponden a las zonas de tracción de la Línea (una zona de tracción puede incluir una ó varias secciones).

Los bucles de CU de las diferentes secciones de una zona normalmente agrupados se vuelven independientes cuando los IAT que delimitan las secciones están en posición "abierto".

El accionamiento de un ruptor de emergencia deberá siempre tener como resultado el corte de la energía 750 VCC en la zona correspondiente y por lo tanto los circuitos de la lógica de tracción tomarán en cuenta la posición de los seccionadores de socorro (DT y DVS) en las estaciones terminales a fin de actuar sobre el disyuntor que está realmente alimentando la zona.

El circuito del bucle de una sección comprende en serie:

- Una fuente de alimentación con respaldo de baterías (en el local técnico de la estación);
- Varios ruptores.
- botones CU
- El contacto de un relevador llamado "prueba CU", mandado desde el PCC y que permite verificar el buen funcionamiento del circuito y el buen estado de los cables;

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

- Los contactos de conmutación requeridos con los bucles de las secciones adyacentes de la misma zona;
- Un relevador que indica el estado cerrado o abierto del bucle de CU y cuya desenergización manda la apertura del o de los DV's que alimentan la zona.
- El cableado de conexión.

En las estaciones, los ruptores colocados en los andenes incluyen un contacto adicional para señalar su accionamiento por medio del encendido de un indicador en el TCO y en la imagen correspondiente del Puesto operador (IHM).

2.3.3 Accionamiento de los Ruptores

Los ruptores permiten la puesta fuera de tensión de una zona, por accionamiento de un ruptor de una sección de la zona a consecuencia de la pérdida de condición de zona.

Los ruptores permiten la puesta fuera de tensión de un conjunto de vías secundarias, por accionamiento de un ruptor de vía secundaria.

Los ruptores permiten la puesta fuera de tensión de una vía de enlace, por accionamiento de un ruptor de vía de enlace.

El bucle de los ruptores vía la Lógica de Tracción y en interfaz con el CBTC/pilotaje automático envía al material rodante el comando del frenado de urgencia.

Cuando se acciona un ruptor, cualquier ruptor de una sección de vías principales o cualquier ruptor de un conjunto de vías secundarias o cualquier ruptor de una vía de enlace, una información de seguridad es enviada a la Lógica de Tracción y al sistema CBTC además de la localización del ruptor (Numero de este).

Cuando la Lógica de Tracción recibe esta información, los automatismos ponen en seguridad la vía de enlace correspondiente.

Para facilitar la ubicación del ruptor accionado, la Lógica de Tracción precisa al personal del PCC el bucle de ruptor correspondiente y el número del ruptor.

El accionamiento de un ruptor de Corte de Urgencia (CU) en una sección abre el bucle de CU correspondiente a la sección y provoca la interrupción de la tensión de tracción en toda la zona de la cual forma parte por pérdida de condición de zona, en el tiempo de actuación del dispositivo de corte de urgencia, por desaparición de la autorización de cierre (RM) de los DV's que alimentan la zona, a la vez que se manda de forma general el DBO en toda la línea. Éste debe actuar cualquiera que sea el modo de mando de los aparatos de tracción:

- Mando a distancia

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO HOJA: 14 DE 54

- Mando local eléctrico
- Mando local manual.

La tensión de tracción podrá ser restablecida en la zona, por mando de cierre de al menos uno de los DV's que se hayan abierto, cuando:

- Se haya vuelto a su posición normal el ruptor accionado, cerrando el bucle correspondiente.
- O bien se haya mandado la orden de CUFSS para la sección correspondiente.

La apertura del bucle de CU está visualizada en el TCO por un indicador que se enciende en rojo intermitente, ubicado en el centro del trazo identificando la sección, apoyado por una alarma sonora.

Además, el accionamiento de un ruptor ó botón colocado en un andén de estación está señalado en el TCO por el encendido intermitente de un indicador de color verde dispuesto en la representación del andén de la estación, por la vía correspondiente (V1, V2). Este indicador permanecerá intermitente hasta que el ruptor correspondiente haya sido repuesto.

Ambas indicaciones serán procesadas con el procedimiento P2 de visualización de las alarmas y reconocidas por acción sobre el botón "CU" del Puesto de Operador del pupitre (IHM).

2.3.4 Prueba de los Ruptores

Para asegurarse del funcionamiento correcto del bucle de los ruptores, un comando debe poder ser emitido por parte de un personal del PCC.

El Puesto de Operador del PCC (IHM) incluye también para cada zona, un botón de prueba del bucle CU de dicha zona.

El regulador realiza periódicamente esta prueba para asegurarse del buen funcionamiento del bucle de CU, fuera de las horas del servicio a los usuarios.

La acción sobre un botón de prueba CU manda la apertura del circuito del bucle de ruptores de todas las secciones que pertenezcan a la zona correspondiente y debe provocar el corte de la tensión de tracción y el encendido de los indicadores de corte de urgencia correspondientes.

El contacto de apertura del bucle se ubicará en el circuito de tal manera que permita detectar para todos los ruptores, un eventual corto circuito entre los dos hilos del circuito, que tendría como consecuencia volver inoperante el accionamiento de algunos ruptores.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

2.3.5 Principio del bucle de seguridad

El Licitante ganador del Proyecto SEAT Buen Tono deberá contemplar el reemplazo de los 190 ruptores de Corte de Urgencia de Alimentación Tracción "CUAT"; los cuales están distribuidos a lo largo de la Línea, tanto en Vías Secundarias como en Zonas de Maniobras y Zonas de Garaje; así mismo deberá incluir su caja de interconexiones de la Línea 1; cuyo control de accionamiento deberá ser para todos los ruptores a fin de ubicar de manera rápida su ubicación por Sección y Vía a lo largo de la Línea. Consultar Especificación de SEAT Buen Tono, que se le proporcionará al Licitante ganador.

Los bucles de los ruptores son con doble corte: (+) y (-).

Los bucles transitan a lo largo de las vías y pasan por los armarios de tracción.

Una vez accionado el ruptor, no se puede restablecer sin reponer la palanca, por seguridad (para evitar que cualquiera persona venga a restablecer la tensión).

2.3.6 Tecnología de los ruptores

Los Ruptores deberán ser de tecnología autorizada y la más actual con un dispositivo que sustituya las cápsulas de mercurio con la que actualmente cuentan los instalados en la Línea y con teléfono.

2.4 Mando de Corte de Urgencia Fuera De Servicio.

En caso de avería en el circuito de una sección, o por necesidad de mantenimiento, cada bucle de CU puede ser mandado "Fuera de Servicio" por el operador mediante la acción del botón CUFS asociado en el Puesto de Operador.

La inhibición de un bucle de ruptores es posible por medio del (CUFS: Corte de Urgencia Fuera de servicio), y para no afectar la operación de los trenes. Esta inhibición debe ser decidida por parte de un personal del PCC debidamente autorizada.

Esta inhibición será realizada por un comando al nivel PCC, voluntario del personal autorizado.

El botón CUFS se enciende en fijo a la recepción del control "Fuera de Servicio" así como el indicador correspondiente de control ubicado en el centro del trazo identificando la sección en el TCO.

Los conductores de los trenes estarán informados de esta condición, por medio del encendido de los indicadores luminosos CUFS en las estaciones que se encuentran en la sección correspondiente.

Luego la tensión de tracción podrá ser restablecida, pero en caso de necesidad, el corte de la tensión desde la misma sección en la zona considerada deberá ser solicitado al PCC por teléfono ó radioteléfono.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

El accionamiento de un ruptor en otra sección de la misma zona, permite cortar la alimentación de esta zona si el IAT que delimita las secciones no está abierto.

2.5 Circuitos de los controles de Presencia de tensión de tracción (TT) Fuera del alcance del SMC.

2.5.1 Circuitos de los controles de Presencia de Tensión de Tracción (TT) de vías principales.

Estos aparatos están ubicados al nivel de los IAT's y al nivel de los nichos asociados a cada SR.

Los relevadores de presencia de tensión tracción están doble para aumentar el nivel de fiabilidad de la información ("Presencia de Tensión" / "ausencia de tensión").

2.5.2 Circuitos de los controles de Presencia de tensión de tracción (TT) de vías secundarias

Estos aparatos están ubicados al nivel de los disyuntores de vías secundarias (DV's)

Los relevadores de presencia de tensión tracción están doble para aumentar el nivel de fiabilidad de la información ("Presencia de Tensión"/ "ausencia de tensión").

2.5.3 Circuitos de los controles de Presencia de tensión de tracción (TT) de vía de enlace.

Estos aparatos están ubicados al nivel del disyuntor de vía de enlace.

Los relevadores de presencia de tensión tracción están doble para aumentar el nivel de fiabilidad de la información ("Presencia de Tensión" / "ausencia de tensión")

2.5.4 Circuitos de los controles de los Interruptores Tramo de Protección (ITP)

El circuito de alimentación en energía eléctrica está dividido en zonas. Las zonas están divididas en secciones.

El corte de la barra guía entre 2 secciones o entre 2 zonas se llama un seccionamiento. La longitud de los seccionamientos y de los cupones de protección está calculada de tal forma que:

- No se puede puentear eléctricamente por parte de los patines del tren, cuando uno de los dos o los dos DUR's/ el DV/ el IAT está abierto, lo que hace abrir el ITP.
- Se asegura la continuidad de alimentación de los motrices, cuando los 2 DUR's/ el DV/ el IAT está(n) cerrado(s) y se cierre el ITP.

Se contará con el control para los ITP's que funcionan de manera automática y cuya posición debe ser:

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

- ITP asociados a una SR en frontera de zonas;
 - Cerrado si la tensión 750 VCC está presente en ambas secciones adyacentes,
 - Abierto si falta la tensión 750 VCC en una de las secciones adyacentes,
- ITP asociados a un IAT;
 - Cerrado si el IAT está cerrado,
 - Abierto si el IAT está abierto.

El control de los ITP's será visualizado tanto en el TCO como en la pantalla del Puesto de Operador del pupitre, según el procedimiento siguiente:

- ITP en no discordancia - indicador apagado,
- ITP en discordancia (con los controles de presencia de tensión ó con la posición del IAT) - Indicador de color rojo (intermitente o fijo); en este caso, además de la visualización correspondiente se activa una alarma sonora. Esta alarma será procesada con el procedimiento P1 de visualización de las alarmas y reconocida por acción sobre el botón "ITP" del Puesto de Operador del pupitre.

2.5.5 El Disyuntor de Terminal (DT)

Distribuye o corta la tensión en la zona de las terminales y, en las vías secundarias dependiendo la posición del DVS1 o DVS 2

2.6 Circuitos de los controles de los equipos de las SR's

El alcance de este proyecto es establecer la interfaz con la red de Energía para poder tener en el TCO y las (IHM)'s del operador de Tráfico el mando y control de los aparatos de tracción, la información correspondiente a los controles de las SR's (DV abierto/cerrado), las alarmas y la condición de autorización para su cierre.

2.7 Autorización de Tracción

2.7.1 Condición de Zona

La condición de zona es el conjunto de requisitos de seguridad y eléctricos que se deben cumplir para la energización de las vías con los 750 VCC para cada una de las zonas de la línea. Estos están dados por el Bucles de ruptores (en servicio/ fuera de servicio), el estado de los aparatos de tracción pertenecientes a cada sección y a la Zona en cuestión (IAT, DV's), los relevadores de seguridad asociados a los controles de los aparatos de tracción, y la posición de los botones CL y CZ.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 <small>GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO</small>
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	HOJA: 18 DE 54

2.7.2 Condición de Sección

Bucle de ruptores y relevadores de seguridad autorizan que el 750V sea en servicio sobre la sección. Si la condición de sección no está cumplida no se cumple la condición de zona, se abre el 750V sobre la zona.

2.7.3 Corte de Línea

El botón Corte de Línea en posición cerrado nos permite tener las condiciones de zona para la energización de cada una de ellas. Estando energizada la Línea con los 750V nos permite realizar un corte de tensión en toda la línea actuando sobre las condiciones de zona y estas a su vez en la apertura de todos los DV's de las SR's de toda la Línea.

2.7.4 Pedido de marcha económica

El sistema ATS dará al CBTC la información proveniente del sistema Energía siguiente:

- Pérdida de 2 SR's adyacentes, marcha económica requerida"
- Mandos por parte del personal del STC en PCC
- Mandos de inhibición

Se debe evitar de tener una inhibición indebida.

2.7.5 Inhibición del Bucle de los Ruptores (CUFS)

Los comandos están:

- Puesta Fuera de servicio de los bucles vía principales, por cada zona o cada sección
- Puesta Fuera de servicio de los bucles vía secundarias
- Puesta Fuera de servicio de los bucles vía de enlace
- Terminación de la Puesta Fuera de servicio de los bucles vía principales, por cada zona o cada sección.
- Terminación de la Puesta Fuera de servicio de los bucles vía secundarias
- Terminación de la Puesta Fuera de servicio de los bucles vía de enlace.

2.7.6 Mando de Corte de Tracción desde el pupitre.

La tensión sólo puede ser establecida en una zona si están cumplidas las condiciones de seguridad de la zona correspondiente, lo que implica la energización de los relevadores de CZ.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

Las funciones CL y CZ serán suministradas e implementadas hilo a hilo hasta los PLC's de las estaciones correspondientes por medio de conmutadores tipo BGOL (Botón Girar Oprimir Luminoso) desde el pupitre de tráfico del PCC.

Estas funciones son primordiales para el funcionamiento de la lógica de tracción, la seguridad del personal y la de los usuarios, por ende para óptima operación del tráfico de trenes, así mismo para el rearme de la tensión en las zonas de la Línea.

2.7.7 Mando de Corte de Tracción en una Zona.

Al girar un botón CZ del pupitre a la posición "abierto", se corta la alimentación del relevador CZ de la zona correspondiente, y por lo tanto, se provoca el corte de la alimentación tracción en la zona por desaparición de la autorización de cierre (RM) de los DV's que alimentan la zona.

El botón CZ se enciende en rojo.

La tensión de tracción podrá ser restablecida en la zona, por mando de cierre de los DV's que se abrieron, solamente cuando se haya girado el botón CZ a la posición "cerrado" y oprimido. El botón CZ se apaga al hacer esta operación.

2.7.8 Mando global de Corte de Tracción de la Línea.

Al girar el botón CL del pupitre a la posición "abierto", se corta la alimentación de todos los relevadores CZ de las zonas de la Línea, y por lo tanto, se provoca el corte general de la alimentación tracción de la Línea. El botón CL se enciende en rojo, así como todos los botones de corte de zona (CZ) del pupitre. Proporcionando la información al CBTC para que este gestiones las medidas de seguridad de forma automática.

Este mando provoca la interrupción de la tensión de tracción en toda la Línea, por desaparición de la autorización de cierre (RM) de todos los DV's de la Línea.

La tensión de tracción podrá ser restablecida en la Línea, por mando de cierre de los DV's, solamente cuando:

- Se haya girado el botón CL a la posición "cerrado" y oprimido,
- Se haya oprimido cada uno de los botones CZ de la Línea.

El botón CL y los botones CZ se apagan uno por uno a la medida que se vaya haciendo esta operación.

2.7.9 Inhibición de las alarmas de puesta en seguridad.

En el caso (raro) de restablecer la energía de tracción mientras la línea está fuera de tensión (después del fin de servicio y ya efectuado el corte de tensión), por seguridad, un comando de inhibición será previsto. El movimiento de los trenes en automático no será posible cuando este

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

comando de inhibición sea activado. Las condiciones de uso de este comando deberán ser establecidas: problema técnico sobre un aparato. El nivel de jerarquía del personal que puede activar esta inhibición será indicada.

2.7.10 Comandos IAT

Los comandos para cada IAT, realizados desde el PCC, son:

- Comando de apertura
- Comando de cierre

2.7.11 Comandos Prueba Corte de Urgencia (PCU)

El comando de prueba de ruptores permite verificar el funcionamiento correcto de los bucles de ruptores.

- Prueba corte de urgencia (PCU) vía principales
- Fin de prueba corte de urgencia (PCU) vía principales
- Prueba corte de urgencia (PCU) vía secundarias
- Fin de prueba corte de urgencia (PCU) vía secundarias
- Prueba corte de urgencia (PCU) vía de enlace
- Fin de prueba corte de urgencia (PCU) vía de enlace

2.8 Mandos y Controles de los Aparatos de Tracción.

La descripción de los diferentes mandos y controles se muestra en el cuadro a continuación:

Resumen de los dispositivos de Mando y Control "Tracción"	
Leyenda:	
B O = Botón Oprimir	
B O L = Botón Oprimir Luminoso	
B G L = Botón Girar Luminoso	
B G O L = Botón Girar Oprimir Luminoso	
Estos botones son electromagnéticos ó animados simbolizados en la pantalla del Puesto de Operador.	
Un botón girar oprimir se transforma en este último caso en una tecla de mando y otra de confirmación (aparatos tracción).	
Las tablas de este Anexo son una referencia para el Proveedor, se podrán cambiar los colores de los diferentes controles a petición del STC o después de una propuesta del Proveedor debidamente motivada por antecedentes tecnológicos y/o ergonómicos, y previa aprobación por el STC.	
Nota: Todos los indicadores luminosos, excepto los de los Puestos de Operador, deberán ser a base de LED's.	

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

El funcionamiento de los aparatos de tracción se indica en la tabla descrita a continuación.

2.8.1 Definición funcional de los aparatos de tracción (Línea)

Cada sección (incluidas las vías Y y Z) de la Línea será representada en la parte inferior del TCO por un segmento correspondiente a la longitud de la Línea. El conjunto de estos segmentos se presentará, junto con la representación de los DV's, aparatos de tracción y de las SR's en el diagrama unifilar de la alimentación 750 VCC (ver las especificaciones de los trenes).

Cada sección y zona serán identificadas en cuanto a la nomenclatura número para la sección, una letra para la zona además de un trazado entre dos flechas que corresponderán a sus extremos.

Para cada sección de la Línea, se tendrá:

- Control de ausencia de tensión: en rojo
- Control de presencia de tensión: a definir ambar ó negro
 - Con el botón de mando de encendido en posición oprimido: encendido en ámbar;
 - Con el botón de mando de encendido en posición no oprimido: apagado o negro.

A la desaparición de la tensión en una sección se mandará automáticamente el DBO en todas las estaciones de la Línea.

APARATO DE TRACCIÓN		MANDOS AUTOMÁTICOS – PROTECCIONES PARA EL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA								MANDOS LOCALES			
		DISPOSITIVOS QUE MANDAN:											
		APERTURA				CIERRE							
ABREVIACIÓN APARATO	NOMBRE COMPLETO	RM	I MAX	DCC	FT 64V	F Aux	A 750V	P 750V		ELÉCTRICOS		MANUALES	
										CIERRE	APER.	CIERRE	APER.
IAT	Interruptor de Aislamiento Telemandado	No	No	No	No (1)	No	No	No (4)		Si	Si	Mant.	Mant.
ITP (SR)	Interruptor de Tramo de Protección	No	No	No	No (11)	Si	Si	Si (4)		No	No	Mant.	Mant.
ITP (IAT)	Interruptor de Tramo de Protección	No	No	No	No (1)	No	No	No (4)	IAT (9)	No	No	Mant.	Mant.
DVZ	Disyuntor de Vía Z	No	Si	No	No (1)	Si	Si	No (5)		Si	Si	Ope./Mant	Ope./Mant
DT	Contacto de Terminal	No	Si	No	No (1)	No	Si	No (5)	SIBDT	Si	Si	Mant.	Mant.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

APARATO DE TRACCIÓN		MANDOS AUTOMÁTICOS – PROTECCIONES PARA EL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA								MANDOS LOCALES			
		DISPOSITIVOS QUE MANDAN:											
		APERTURA				CIERRE							
ABREVIACIÓN APARATO	NOMBRE COMPLETO	RM	I MAX	DCC	FT 64V	F AUX	A 750V	P 750V	SIBVS	ELÉCTRICOS		MANUALES	
										CIERRE	APER.	CIERRE	APER.
DVS	Interruptor de Vías Secundarias	Si	Si	No	No (1)	Si	Si	No (5)	SIBVS	Si	Si	Mant.	Mant.

2.9 Control de la alimentación de las SR's

En el TCO, para cada SR, habrá un control de la presencia de la alimentación 15 KV y del estado de los DV'S, (abierto, cerrado)

Cuando desaparece la alimentación de la SR, suena una alarma sonora.

Por acción sobre el botón "AT" del Puesto de Operador se inhibe la alarma.

2.10 Estado eléctrico de las Secciones de Tracción

Cada sección (incluidas las vías Y y Z) de la Línea será representada en la parte inferior del TCO por un segmento correspondiente a la longitud de la Línea. El conjunto de estos segmentos se presentará, junto con la representación de los DV's, aparatos de tracción y de las SR's en π (Pi) y en T en el diagrama unifilar de la alimentación 750 VCC.

Cada sección y zona serán identificadas, por medio de una nomenclatura y de un trazado entre dos flechas que corresponderán a sus extremos.

Para cada sección de la Línea, se tendrá:

- Control de ausencia de tensión: en rojo
- Control de presencia de tensión:
 - Con el botón de mando de encendido en posición oprimido: encendido en ámbar;
 - Con el botón de mando de encendido en posición no oprimido: apagado o negro.

A la desaparición de la tensión en una sección se mandará automáticamente el DBO en todas las estaciones de la Línea.

2.11 Aparatos de Tracción con Mando y Control en el PCC

Se implementaran las funciones de mando y control para los aparatos siguientes:

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

- Los Interruptores de Aislamiento Telemandados (IAT),
- Los Disyuntores de Vía Z (DVZ),
- Los Disyuntores de Vía de Enlace (DVE)
- Los Disyuntores de Terminal (DVT)
- Los Disyuntores de Vías Secundarias (DVS) Observatorio y Pantitlan
 - *Disyuntores de Vías Secundarias del Taller Zaragoza (DVS) Fuera del alcance del SMC
 - *Disyuntor alimentación de zona (DVAZ) Fuera del alcance del SMC
 - *Disyuntor de Vía (DV) Fuera del alcance del SMC

* Este Mando se Efectúa desde el PDC en el PCC

2.11.1 Mandos.

La posición "Mando Local" de los aparatos de tracción impide el mando a distancia.

Los mandos de apertura y de cierre de los aparatos se hacen, a partir del PCC, desde los Puestos de Operador del pupitre. ((IHM"s)

La apertura de un aparato se hará:

- Ya sea de manera automática:
- Por activación de los dispositivos de detección y protección del aparato mismo (fuera de los alcances del Proveedor de Mando Centralizado);
- Por las condiciones de la lógica de tracción: desaparición de la autorización de cierre (RM) o como consecuencia de la apertura en protección de otro aparato;
- O bien por orden del operador al realizar un mando de apertura.

El cierre de un aparato se hará siempre por orden del regulador por medio del Puesto de Operador (IHM):

- Un mando de cierre,
- Un mando de confirmación.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	HOJA: 24 DE 54

Una orden de cierre sólo se activa si el regulador, después de haber realizado el mando de cierre en la (IHM) sobre el botón que corresponde al aparato, envía la orden de confirmación de cierre actuando sobre el botón de confirmación, antes de terminarse una temporización ajustable desde tres (3) hasta diez (10) segundos. Después de este plazo, se pierde la selección del aparato previamente hecha.

En ningún caso un aparato deberá cerrarse automáticamente. El cierre se hará exclusivamente con acción voluntaria del operador.

2.11.2 Control

El control de los aparatos será visualizado tanto en el TCO como en el Puesto de Operador (IHM) del pupitre.

En el TCO las posiciones de los aparatos serán representadas por:

- Una simbolización de interruptor abierto de color verde para la posición "abierto",
- Una simbolización de interruptor cerrado de color rojo o ámbar para la posición "cerrado".

En la pantalla del Puesto de Operador (IHM) del pupitre, las posiciones de los aparatos serán visualizadas por:

- Un indicador de color verde para la posición "abierto",
- Un indicador de color rojo o ámbar para la posición "cerrado".

Además, en la pantalla del Puesto de Operador (IHM) del pupitre los botones de mando de los aparatos presentarán las indicaciones siguientes:

- Mando de apertura;
 - En blanco - aparato no abierto,
 - En verde intermitente - mando de apertura del aparato considerado, en espera del control de apertura,
 - En verde fijo - aparato efectivamente con recepción del control de posición abierto,
- Mando de cierre;
 - En blanco - aparato no cerrado,
 - En blanco intermitente - oprimir el botón de mando de cierre del aparato considerado, en espera de la confirmación, en la ventana que se abre para tal efecto,

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

- En rojo intermitente - oprimir el botón de mando de cierre del aparato considerado, en espera del control de cierre,
- En rojo fijo - aparato efectivamente con recepción del control de posición cerrado.

Si después de haber mandado un aparato de tracción en una posición y al transcurrir una temporización superior a la suma de los tiempos de comunicación y de maniobra del aparato, este no está controlado en la posición mandada, se dispara una alarma sonora y visual (Falla Mando - FM).

Esta alarma será procesada con el procedimiento P1 de visualización de las alarmas y reconocidas por acción sobre el botón "AT" del Puesto de Operador (IHM).

2.12 Aparatos de tracción con control en el PCC.

Se contará con el control para los aparatos siguientes:

- Interruptores de tramo de protección (ITP),
- Los Interruptores de Aislamiento Telemandados (IAT),
- Los Disyuntores de Vía Z (DVZ),
- Los Disyuntores de Vía de Enlace (DVE)
- Los Disyuntores de de Terminal (DVT)
- Los Disyuntores de Vías Secundarias (DVS) Observatorio y Pantitlán
- Disyuntor de Vía (DV)
- Algunos seccionadores en las estaciones terminales.

2.12.1 Interruptores de tramos de protección (ITP)

Se contará con el control para los ITP's que funcionan de manera automática y cuya posición debe ser:

- ITP asociados a una SR en frontera de zonas;
 - Cerrado si la tensión 750 VCC está presente en ambas secciones adyacentes,
 - Abierto si falta la tensión 750 VCC en una de las secciones adyacentes,
- ITP asociados a un IAT;

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 <small>GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO</small>
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	HOJA: 26 DE 54

- Cerrado si el IAT está cerrado,
- Abierto si el IAT está abierto.

El control de los ITP's será visualizado tanto en el TCO como en la pantalla del Puesto de Operador (IHM) del pupitre, según el procedimiento siguiente:

- ITP en no discordancia - indicador apagado,
- ITP en discordancia (con los controles de presencia de tensión ó con la posición del IAT) - Indicador de color rojo (intermitente o fijo); en este caso, además de la visualización correspondiente se activa una alarma sonora. Esta alarma será procesada con el procedimiento P1 de visualización de las alarmas y reconocida por acción sobre el botón "ITP" del Puesto de Operador (IHM) del pupitre.

2.12.2 Seccionadores en estación terminal.

La posición de los seccionadores DT y DVS será visualizada tanto en el TCO como en la pantalla del Puesto de Operador del pupitre.

Las posiciones de estos aparatos serán representadas, de acuerdo a la ubicación correspondiente del diagrama unifilar de la alimentación 750 VCC por:

- Un símbolo de interruptor abierto de color verde para la posición "abierto",
- Una simbolización de interruptor cerrado de color rojo o ámbar para la posición "cerrado".

2.12.3 Disyuntores de vías secundarias (DVS)

El DVS estará respaldado por un DVS1 y DVS2 los cuales estarán conectados de manera automática, es decir en caso de falla de uno entrara el otro.

2.12.4 Circuitos de las alarmas

Las alarmas tracción atraen la atención del regulador cuando un cambio de situación lo obliga a intervenir.

Estas alarmas se manifiestan por:

- La activación de un zumbador (dispositivo acústico externo a la IHM),
- La intermitencia del botón correspondiente,
- La intermitencia de un indicador en el TCO de la Línea, que revela la causa precisa de la alarma.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

Estos indicadores intermitentes se vuelven fijos al ser reconocidos por el operador, oprimiendo el botón correspondiente ubicado en el Puesto de Operador del pupitre (IHM).

De esta manera, el regulador dirige inmediatamente su atención hacia el origen de la alarma.

La activación de la alarma está regulada en tiempo para que los regímenes transitorios puedan realizarse sin que sean señalados, es decir, si la alarma dura menos de algunos segundos, no se toma en cuenta.

2.13 Descripción de los mandos y controles de tracción de los Talleres.

En el puesto de maniobra de talleres (PMT) se encuentran a disposición del inspector de Taller:

- Controles de abierto y cerrado de los disyuntores de la SR localizada en los Talleres y del disyuntor que permite la energización alterna para la zona de talleres.
- Los mandos y controles de abierto y cerrado de los disyuntores / interruptores de las zonas de Talleres.
- Controles de presencia y ausencia de alimentación tracción en las Vías de Talleres.
- Mando y control de los CUFS asociado a cada bucle de CU de las zonas de Talleres.
- Mando de prueba de los circuitos de corte de urgencia (CU) de las zonas de Talleres.
- Botones de alumbrado tracción, reconocimiento y prueba de indicadores luminosos del sinóptico de la platina.

El alcance comprende los mandos y controles descritos, los cuales serán instrumentados en una platina de tracción del PMT de los talleres de Línea 1. Así también es importante hacer mención que el pupitre no forma parte de este alcance, solamente la (IHM) de la platina de mandos y controles y equipos asociados para el tratamiento de la información. La platina a implementar deberá respetar la ergonomía y dimensión del pupitre.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

2.13.1 Imágenes de dispositivos de mando y control e ilustración de lógica de tracción a manera de ejemplo

Resumen de los dispositivos de Mando y Control "Tracción"

Leyenda:

B O = Botón Oprimir

B O L = Botón Oprimir Luminoso

B G L = Botón Girar Luminoso

B G O L = Botón Girar Oprimir Luminoso

Estos botones son electromagnéticos ó animados simbolizados en la pantalla del Puesto de Operador.

Un botón girar oprimir se transforma en este último caso en una tecla de mando y otra de confirmación (aparatos tracción).

Las tablas de este Anexo son una referencia para el Proveedor, se podrán cambiar los colores de los diferentes controles a petición del STC o después de una propuesta del Proveedor debidamente motivada por antecedentes tecnológicos y/o ergonómicos, y previa aprobación por el STC.

Nota: Todos los indicadores luminosos, excepto los de los Puestos de Operador, deberán ser a base de LED's.



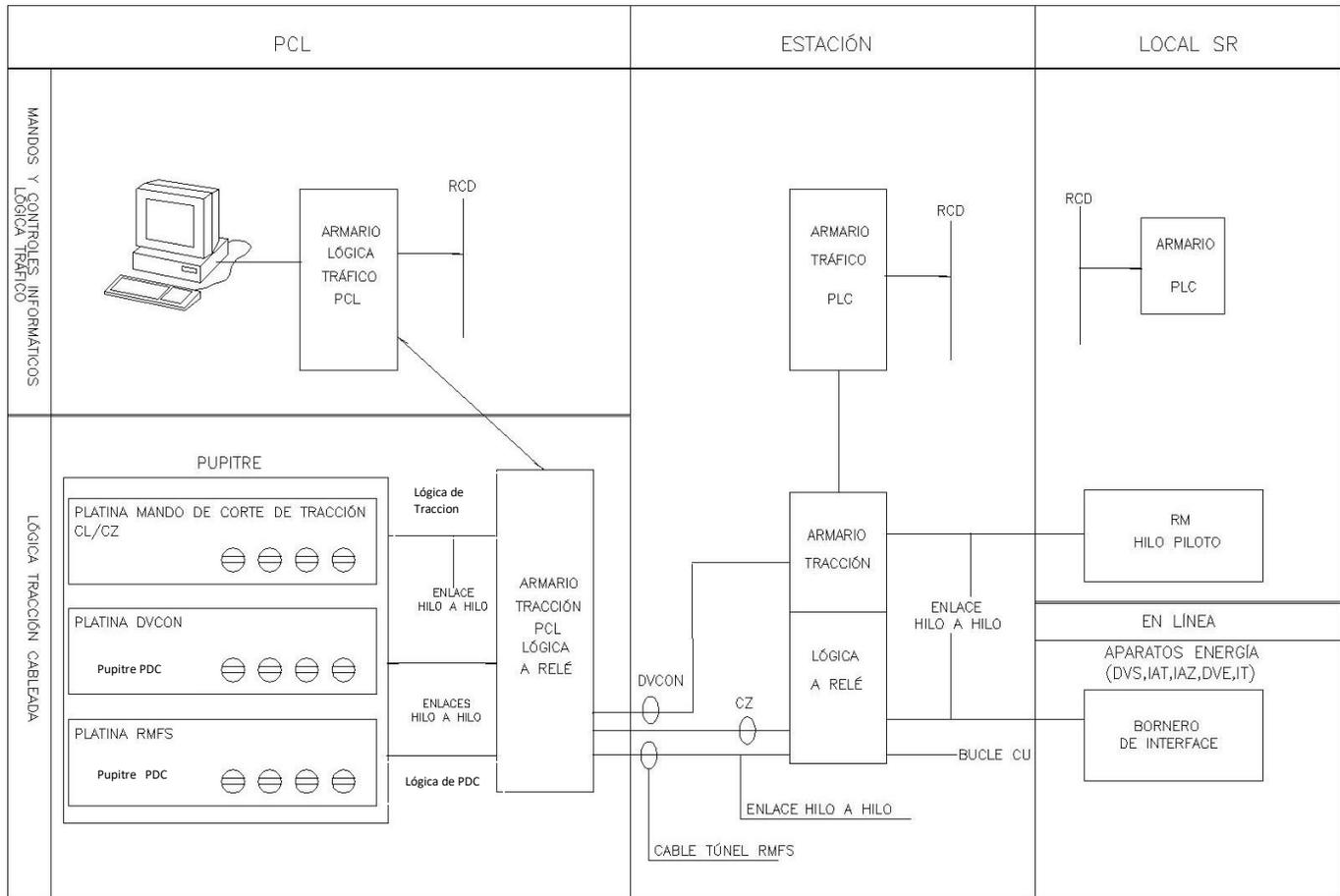
TITULO:
ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN

No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 29 DE 54



2.14 ALARMAS

2.14.1 Descripción de los procedimientos de visualización de las alarmas

Para llamar la atención del regulador cuando ocurren ciertos eventos o ciertas fallas de los equipos que pudieran tener como consecuencias una perturbación o una degradación de la seguridad de la operación, se apoyarán los controles correspondientes llamados "alarmas", por un aviso sonoro.

La activación de cada alarma procesada por el sistema de los mandos directos será temporizada para que los regímenes transitorios puedan realizarse sin estar señalados. Esta temporización será ajustable para cada alarma individual.

La activación de una alarma puede ser visualizada por un indicador luminoso en:

El TCO (del PCC)

La imagen de "Alarmas" del Puesto de Operador (IHM) del pupitre

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

El botón de reconocimiento del tipo de alarma

O una combinación de los tres anteriores.

El reconocimiento se hará por acción sobre el botón correspondiente.

Se definen a continuación los procedimientos de visualización de alarma utilizados.

A) Procedimiento P0

Al recibir la alarma, el indicador se enciende en fijo. Cuando desaparece la alarma, el indicador se apaga. No hay emisión de alarma sonora.

B) Procedimiento P1

Al recibir la alarma, la o las señalización(es) luminosa(s) correspondiente(s) en el TCO y/o la pantalla de la (IHM) del pupitre se enciende(n) en intermitente y acciona una alarma sonora.

Al hacer el reconocimiento por acción sobre el botón correspondiente al tipo de alarma en la (IHM) del pupitre, la o la señalización(es) luminosa(s) correspondiente(s) se encienden en fijo si la alarma queda todavía presente. Si la alarma ya ha desaparecido, se apaga(n).

Una acción de reconocimiento es efectiva para todas las alarmas aparecidas desde la última acción de reconocimiento del mismo tipo de alarma y para la alarma sonora.

Cuando desaparece la alarma, la(s) señalización(es) luminosa(s) correspondiente(s) se apaga(n) sin emisión de alarma sonora.

El indicador del botón de reconocimiento correspondiente al tipo de alarma en la (IHM):

Se enciende en intermitente cada vez que se recibe una información de alarma del mismo tipo

Se enciende en fijo al hacer el reconocimiento mientras se queda al menos una alarma de este tipo

Se apaga, cuando la última alarma haya desaparecido.

C) Procedimiento P2

Al recibir la alarma, la o las señalización(es) luminosa(s) correspondiente(s) en el TCO y/o la pantalla la (IHM) del pupitre se enciende(n) en intermitente y acciona una alarma sonora.

Al hacer el reconocimiento por acción sobre el botón correspondiente al tipo de alarma en la (IHM), la o la señalización (es) luminosa(s) correspondiente(s) se encienden en fijo si la alarma queda todavía presente. Si la alarma ya ha desaparecido, se apaga(n).

Una acción de reconocimiento es efectiva para todas las alarmas aparecidas o desaparecidas desde la última acción de reconocimiento del mismo tipo de alarma y para la alarma sonora.



TITULO:
ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN

No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00



**GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO**

HOJA: 31 DE 54

Cuando desaparece la alarma, la o las señalización(es) luminosa(s) correspondiente(s) se enciende(n) de nuevo en intermitente y acciona de nuevo la alarma sonora, requiriendo una acción de reconocimiento para apagarse.

El indicador del botón correspondiente al tipo de alarma en la (IHM):

Se enciende en intermitente cada vez que se aparece o desaparece una información de alarma del mismo tipo

Se enciende en fijo al hacer el reconocimiento mientras se queda al menos una alarma de este tipo

Se apaga, al hacer el reconocimiento, cuando la última alarma haya desaparecido.

2.14.2 Alarma sonora

Toda modificación, no resultante de un comando de un personal del PCC, del estado de la alimentación en tensión continua de tracción de las vías y/o del estado de los aparatos de tracción mandado y controlado, tiene por consecuencia el disparo de la alarma sonora

Esta alarma sonora puede ser inhibida sobre un procedimiento a definir durante la fase de ingeniería de detalle.

2.14.3 Alarma “Falta de tensión 750Vcc”

Una alarma “falta de tensión 750Vcc” está disparada cuando una sección está fuera de tensión, sin necesidad memorizada por parte de la LT de poner en seguridad la sección.

La alarma puede ser emitida en caso de:

- Falta de tensión (15kV) suministrada por parte de la SEAT Buen tono
- Disyunción de Intensidad (DI)
- Falla al nivel de un aparato de LT
- Falla al nivel de la LT
- Mantención sobre un aparato LT o tracción

2.14.4 Alarma puesta Fuera de Servicio del Relé de Mantenimiento (RMFS)

Se deberá prever para cada SR con el procedimiento P1.

2.14.5 Alarma Corte de Urgencia (CU)

Se deberá prever para cada sección con el procedimiento P2.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

2.14.6 Alarma Alimentación Tracción (AT)

Se deberá prever para cada SR y aparato de tracción diferente de los ITP con el procedimiento P1.

2.14.7 Alarma interruptor de tramo de protección (ITP)

Se deberá prever para cada ITP con el procedimiento P1.

2.14.8 Alarma Sirena

La alarma sirena llama la atención del regulador cuando una avería pone en peligro la seguridad de las personas. Esta alarma es activada al comprobarse la presencia de tensión de tracción en una sección en donde los enclavamientos de seguridad del Mando Centralizado de tracción la prohíben, por ejemplo:

- Corte General de la Línea,
- Toda falta de las condiciones de zona,
- Toda apertura de bucle de ruptores de emergencia (si ésta no es puesta fuera de servicio por el botón CUFS del Puesto de Operador).

Está representada en la (IHM) del pupitre, por:

- El accionamiento de una sirena (dispositivo acústico externo a la (IHM)),
- El encendido en intermitente del botón "Alarma Sirena - SIR".

Se preverá para cada sección con el procedimiento P1; el reconocimiento se hará por acción sobre el botón "SIR" de la (IHM).

2.14.9 Alarma falla Relé de Mantenimiento RM

Se deberá prever para cada sección con el procedimiento P2; el reconocimiento se hará por acción sobre el botón "Falla RM" de la (IHM) del pupitre.

La detección de una falla en la lógica de tracción de una sección estará visualizada tanto en el TCO como en de la (IHM), por un indicador ubicado en el centro del trazo identificando la sección que se enciende en rojo intermitente, apoyado por una alarma sonora (dispositivo acústico externo a de la (IHM)).

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

2.14.10 Alarma mando local aparato de Tracción

Se deberá prever para cada aparato de tracción provisto de mandos a distancia desde el PCC, con el procedimiento P2; el reconocimiento se hará por acción sobre el botón "Mando Local - ML" de la (IHM).

La información de puesta en mando local de un aparato de tracción estará visualizada en la pantalla de la (IHM) del pupitre por un indicador ubicado en la proximidad de la representación del aparato correspondiente y que se activa en amarillo intermitente, apoyado por una alarma sonora (dispositivo acústico externo a de la (IHM)).

2.14.11 Alarma Falla Tierra

Se deberá prever para cada SR (DV, DVT), para cada ITP asociado a una SR en frontera de zona, para cada grupo IAT+ITP, para cada aparato DVZ, DT, DV'S, con el procedimiento P1; el reconocimiento se hará por acción sobre el botón "FT" del Puesto de Operador del pupitre.

La detección de falla a tierra del ITP asociado con un IAT será globalizada con la detección de falla a tierra del IAT asociado.

La alarma correspondiente estará visualizada en de la (IHM) del pupitre por un indicador ubicado en la proximidad de la representación de la SR o del aparato afectado y que se activa en rojo intermitente, apoyado por una alarma sonora (dispositivo acústico externo a de la (IHM)).

2.14.12 Incidente Línea

Se deberá prever para cada zona de tracción, con el procedimiento P1. El reconocimiento se hará por acción sobre el botón "IL" de la (IHM) del pupitre del PDC.

Se deberá prever además, en la pantalla de la (IHM) del pupitre, un botón de borrado de incidente en Línea por zona de tracción.

La información de incidente en Línea será enviada al sistema CBTC a través de la red ATS y estará visualizada en la pantalla de la (IHM) del pupitre de tráfico por un indicador ubicado en la proximidad de la representación de las SR's de la zona correspondiente y que se activa en rojo intermitente, apoyado por una alarma sonora (dispositivo acústico externo a la (IHM)).

En caso de que ocurriera un corto circuito en una zona, los DV's correspondientes se abren por DCC y se cierran automáticamente. Si no ha desaparecido la causa del incidente, el segundo DCC los mantiene abierto Para restablecer luego la tensión de tracción en la zona, se coordinará el regulador de Tráfico con el Operador del PDC y se aplicará el procedimiento siguiente dirigido desde el de la (IHM) del pupitre del PDC y después de haber reconocido la alarma IL:

- Mando de apertura de todos los DV's de la zona en falla,
- Mando de Borrado IL para la zona en falla,

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

- Mando de Cierre y Confirmación del cierre de los DV's de la zona en falla.

2.15 Enlace de seguridad de los DV's de una misma zona (FUERA DEL ALCANCE DEL PROYECTO CBTC).

Los DV's a través de los cuales se alimenta una misma zona de tracción estarán enlazados de tal manera que cuando ocurra algún DCC, Imáx o FT, se transmita la orden de apertura simultánea a todos los DV's de la zona. (INCIDENTE EN LÍNEA).

Corre a cargo del Proveedor de la SEAT Buen Tono, el suministro e instalación del medio físico (cable de cobre) para este enlace de seguridad.

2.15.1 Conmutación sobre el PCC Socorro

En el caso de una falla al nivel del PCC que impide el mando y control de la red de tracción, el sistema debe permitir un basculo del PCC normal sobre el PCL socorro, por medio de un mando: NORMAL/SOCORRO, y el regreso al PCC normal por medio de un mando SOCORRO/NORMAL.

2.16 Mando y Control de las Instalaciones de Tracción en los Talleres

2.16.1 Generalidades

Este capítulo tiene como objeto definir los dispositivos y la lógica de mando y control del sistema de alimentación tracción en la zona del Puesto de Maniobras de Talleres (PMT) de Zaragoza.

Los dispositivos de mando y control serán agrupados en una platina (Sesión Talleres en la (IHM) integrada en el mueble del pupitre de mando de las instalaciones de mando centralizado en el PMT. Dicha sesión también estará accesible en los puestos de regulador de Tráfico del PCC.

La lógica, cuya función es la interpretación de las acciones del inspector del PMT o de los accionamientos de ruptores de emergencia en el campo y la transmisión de los mandos adecuados hacia los aparatos de tracción requeridos, es instalada en local técnico del PMT. Esta lógica asegura también las interfaces con la lógica de tracción de la Línea para el Sistema CBTC.

El alcance del Sistema de Mando Centralizado incluye los estudios, fabricación, instalación, pruebas, refacciones, capacitación, mantenimiento, garantía y la puesta en servicio de la platina, Tablero de Control Óptico y lógica.

Lo que a continuación se describe es a título indicativo y deberá ajustarse de acuerdo a los Proyectos Ejecutivo y Operativo de la Línea 1.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	HOJA: 35 DE 54

2.16.2 Alimentación de las Vías Secundarias y de los Talleres.

Las Vías Secundarias y de la Nave de Depósito de los Talleres de Zaragoza son alimentadas en tensión de tracción 750 VCC de la forma indicada a continuación.

2.16.3 Principios generales de alimentación desde las Subestaciones.

La alimentación tracción de las vías secundarias de la estación terminal Pantitlán se hará:

- Directamente desde las Subestaciones de Rectificación (SR's) Pablo fierro y Pantitlán en situación normal través de una conexión a las vías principales El aparato de mando es el disyuntor de vías secundarias (DVS).

La alimentación tracción de las vías de los talleres de Zaragoza se hará:

- Directamente desde la Subestación específica de los Talleres (SR Plataforma de Prueba) en situación normal. El aparato de alimentación es el Disyuntor Alta Tensión (DHT) a través del disyuntor de vías secundarias de Talleres (DVS).
- O bien a través de una conexión a las vías principales en situación de socorro. La conmutación de situación normal a socorro es realizada por el cierre del DAZ.

Por lo tanto, las vías de Taller disponen de dos alternativas de alimentación a fin de preservar una operación continua y confiable.

2.16.4 Alimentación general de las Vías Secundarias y de la Nave de Depósito

La alimentación tracción de las vías secundarias es mandada por el disyuntor de Vías Secundarias (DVS) y la parte del taller por el interruptor de vías secundarias del taller (DVS), que a su vez alimenta las vías "U" y "X" por el (IVUX).

El DHT y el DVS son mandados y controlados desde la IHM de la platina del PDC en PCC.

Las posiciones del DHT e DVS son visualizadas en La platina del PDC en el PCC y en la platina de tracción del PMT.

2.16.5 Alimentación de la Vía de Lavado.

Después del DVS, la alimentación de la Vía de Lavado es mandada por el Interruptor de Vía de Lavado (IVL).

Este último opera únicamente de forma local.

Deberán ser visualizados en la platina de tracción del PMT, no así en el TCO del PCC.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

2.16.6 Alimentación de la Vía DE PRUEBA

Después del DVS, la alimentación de la Vía de Lavado es mandada por el Interruptor de Vía de Prueba (IVP).

Este último opera únicamente de forma local.

Deberán ser visualizados en la platina de tracción del PMT, no así en el TCO del PCC.

2.16.7 Alimentación de la Vía Fosa de Visita.

Después del DVS, la alimentación de la Vía de la Fosa de Visita es mandada por el Interruptor de Fosa de Visita (IFV).

Este último opera únicamente de forma local.

Deberán ser visualizados en la platina de tracción del PMT, no así en el TCO del PCC.

2.16.8 Alimentación de las vías de la Nave de Depósito y de acceso a los Talleres

Después del DVS, la alimentación de las vías de la Nave de Depósito es controlada por el IVG y de las vías de acceso a los Talleres (vías “Y” y “U”) es mandada por el IVUX. El IVG es mandado y controlado únicamente desde la platina de tracción del PMT. El IVV alimenta la vía “V”.

Las posiciones de los ST y SE son visualizadas en la platina de tracción del PMT.

2.16.9 Alimentación del Armario Trolleys

Después del DPR, la alimentación del Armario Trolleys es mandada por el Interruptor General (IG) respaldado por el Seccionador de Armario Trolley (SAT) en serie.

Estos últimos operan únicamente de forma local.

No son visualizados en la platina de tracción del PMT.

2.16.10 Corte de urgencia

El PMT de Talleres Zaragoza contará con siete zonas de corte de urgencia (CU):

- Zona 1: Vía “U” y Vía “X” alimentada por el IVUX,
- Zona 2: Vía Acceso a Garaje, Taller y Vía “Y”,
- Zona 3: Vía “V” normalmente alimentada por el IVV.
- Zona 4: Peine de Taller normalmente alimentada por el IVT1 preferentemente o el IVT2,
- Zona 5: Vía de Lavado normalmente alimentada por el IVL.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

- Zona 6: Vía de Prueba normalmente alimentada por el IVP.
- Zona 7: Vía de Garaje normalmente alimentada por el IVG.

Cuando se hace una alimentación en socorro en algún aparato, la tensión es cortada por el aparato inmediato anterior.

El accionamiento de un ruptor de emergencia deberá siempre tener como resultado el corte de la energía 750 VCC en la zona correspondiente y por lo tanto los circuitos de la Lógica de Tracción tomarán en cuenta la posición de los seccionadores de socorro a fin de actuar sobre el disyuntor que está realmente alimentando la zona según la organización siguiente;

- En función de la posición del IVUX: Vía “U” ó Vía “X” para la zona 1,
- En función de la posición del DVS: Vía Acceso a Garage, Taller y Vía “Y” para la zona 2,
- En función de la posición del IVV: Vía “V”, para la zona 3.
- En función de la posición del IVT1 ó IVT2: Peine del taller para la zona 4.
- En función de la posición del IVL: Vía de Lavado para la zona 5.
- En función de la posición del IVP: Vía de Prueba para la zona 6.
- En función de la posición del IVG: Vía de Garaje para la zona 7.

Cada zona será representada e identificada en el sinóptico de tracción la (IHM) en el PMT. Se preverá un “Botón Oprimido Luminoso” (BOL) de prueba CU para cada zona cuyas funciones serán:

- Botón: Realizar una prueba del funcionamiento del circuito de CU de la zona correspondiente por apertura del circuito del bucle de ruptores en su punto más alejado del local técnico,
- Indicador luminoso (cambio de color) integrado al botón: Señalar el accionamiento de un ruptor (o de la prueba CU) de la siguiente manera:
 - Apagado, situación normal,
 - Encendido en rojo intermitente, ruptor accionado y alarma en espera de reconocimiento,
 - Encendido en rojo fijo, ruptor accionado, alarma reconocida.
 - Encendido en rojo fijo, cuando se hace prueba de CU.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

Deberá incluirse para cada zona de CU un botón CUFSS para el caso de falla de los bucles de ruptores.

2.16.11 Mando, Control y Alarmas de los Aparatos

El mando de los aparatos de tracción se hace desde un punto único para eliminar toda ambigüedad en la responsabilidad del mando.

El control de los aparatos de tracción es realizado por la visualización de sus posiciones en los puestos de control ((IHM's) en los donde éstas sean requeridas para la operación adecuada de las instalaciones.

Los numerales siguientes describen en detalle los dispositivos de mando y control de estos mismos aparatos cuyos mandos y/o controles se encuentran en la platina de tracción del PMT.

La descripción de los mandos de los aparatos desde el PDC en el PCC, se encuentra

Ver Figura de la platina PMT a manera de ejemplo.



2.16.12 Interruptores

Estos aparatos (IVUX, IVV, IVG) se mandan desde la platina de tracción del PMT por "Botones animados Girar Oprimir Luminosos" (BGOL), integrados al esquema unifilar sinóptico de los circuitos de distribución tracción. El Licitante ganador diseñara la configuración y la animación de la platina de alarmas en la sesión del PMT en la (IHM) PMT Talleres Zaragoza y deberá ser la misma para la (IHM) del puesto del operador del PCC.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

2.16.13 Mando de Cierre

El mando de cierre se obtendrá por la secuencia siguiente:

- Girar el botón para orientarlo paralelo al eje de la representación del circuito donde está integrado,
- El botón se enciende en blanco intermitente señalando la toma en cuenta del mando,
- Oprimir el botón, la orden de cierre es mandada al aparato,
- El indicador luminoso sigue en blanco intermitente señalando la toma en cuenta del mando,
- El indicador luminoso se apaga a la recepción del control efectivo del cierre del aparato.

2.16.14 Mando de Apertura

El mando de apertura se obtendrá por la secuencia siguiente:

- Girar el botón para orientarlo perpendicular al eje de la representación del circuito donde está integrado, la orden de apertura es mandada inmediatamente al aparato,
- El indicador luminoso integrado al botón se enciende en rojo intermitente señalando la toma en cuenta del mando,
- El indicador luminoso se enciende en rojo fijo a la recepción del control efectivo de la apertura del aparato.

La apertura por corte de urgencia o por cualquier otro medio de un interruptor provocará:

- Que el indicador luminoso integrado a su botón de mando se encienda en rojo intermitente a la recepción del control de la apertura del aparato,
- Que el indicador luminoso integrado al botón de prueba CU correspondiente a la zona donde fue accionado el ruptor se enciende en rojo intermitente,
- Activación de una alarma sonora.

En este caso, el operador deberá:

- Girar su botón de mando para orientarlo perpendicular al eje de la representación del circuito donde está integrado (mando de apertura),
- El indicador luminoso integrado al botón se enciende luego en rojo fijo,
- Reconocer la alarma para inhibir la alarma sonora, por acción sobre el botón de

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

reconocimiento.

2.17 Control de posición

2.17.1 Disyuntores de vía 750 VCC

Además de los controles integrados en el botón BGOL que le corresponde, la posición de cada disyuntor es visualizada, arriba del botón en la (IHM) de la platina del PMT, por un indicador gráfico integrado al esquema unifilar sinóptico de los circuitos de distribución tracción, y representando:

- Un interruptor en posición cerrada encendido en rojo y en continuidad con el circuito (posición cerrado),
- Un interruptor en posición abierta encendido en verde y que interrumpe el circuito (posición abierto).

2.17.2 Disyuntor 15 kV de la SR Talleres

Para la SR Talleres, habrá un control de posición del disyuntor de alimentación 85 KV:

- Una simbolización de interruptor cerrado de color rojo fijo para la posición "cerrado"; situación normal, SR alimentada,
- Una simbolización de interruptor abierto de color verde intermitente para la posición "abierto"; alarma en espera de reconocimiento, SR no alimentada,
- Una simbolización de interruptor abierto de color verde fijo para la posición "abierto"; alarma reconocida, SR no alimentada.

2.17.3 Seccionadores

Los seccionadores de socorro (IVP, IVL, IVT1, IVT2) se operan únicamente de forma local.

La posición de cada seccionador es visualizada en la platina del PMT, por un indicador gráfico integrado al esquema unifilar sinóptico de los circuitos de distribución tracción en la ubicación adecuada, y representando:

- Un interruptor en posición cerrado encendido en rojo fijo y en continuidad con el circuito (posición cerrado),
- Un interruptor en posición abierta encendido en verde fijo y que interrumpe el circuito (posición abierto).

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

2.17.4 Visualización del estado de alimentación de las vías

Cada una de las siete zonas de CU de las vías de la zona del PMT de Talleres Zaragoza será representada en la platina de tracción por un segmento luminoso. El conjunto de estos segmentos presentará, junto con la representación de los aparatos de tracción y de la SR Talleres, el diagrama unifilar de la alimentación 750 VCC. Cada zona será identificada por su letra inicial.

La animación de los segmentos luminosos correspondiente a las zonas será:

- Control de ausencia de tensión: encendido en rojo fijo,
- Control de presencia de tensión: apagado.

2.18 Alarmas

Las alarmas siguientes serán visualizadas en la (IHM) de la platina de tracción del PMT por indicadores luminosos específicos (Banderas):

- Detección de Corto Circuito,
- Detección de Falla Tierra Vía,
- Falla Auxiliares,
- Falla Enlace PLC (Controlador Lógico Programable),
- Mando Local,
- Aparato Indisponible,
- Funcionamiento RM.

Además, las alarmas siguientes serán visualizadas por indicadores luminosos integrados en el diagrama unifilar:

- Corte de urgencia individual por cada zona de Taller,
- Alimentación SR Plataforma de Pruebas Zaragoza..

Las alarmas serán activadas y visualizadas según los procedimientos P1 ó P2 descritos anteriormente Habrá un “Botón Oprimir Luminoso” (BOL) de color ámbar de reconocimiento único para todas las alarmas descritas a continuación.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

2.18.1 Detección de Corto Circuito

Esta alarma se visualizará por un indicador rojo, a proximidad de las siglas “DCC” para cada uno de los aparatos IVP, IVL, IVT1, IVT2, IVUX, IVV, IVG, serán tratadas según el procedimiento P1.

2.18.2 Falla Auxiliares

Esta alarma se visualizará por un indicador rojo a proximidad de la sigla “F AUX” para la SR Talleres y otro para el IVG; será tratada según el procedimiento P1.

2.18.3 Falla Tierra

Esta alarma se visualizará por un indicador rojo a proximidad de la sigla “FT” para el IVP, el conjunto de los, IVUX, IVV, IVG; será procesada según el procedimiento P1.

2.18.4 Falla Comunicaciones (Teletransmisión)

Esta alarma señala la interrupción de la comunicación entre el equipo SCADA Energía y la Red ATS en el PMT.

Se visualizará por un indicador rojo integrado en el botón BOL a proximidad de la sigla “FALLA ENLACE PMT” y será procesada según el procedimiento P1.

En caso de falla de comunicaciones, las visualizaciones en la platina de tracción del PMT se quedarán en el último estado que presentaban antes de la falla.

2.18.5 Mando Local

Esta alarma se visualizará por un indicador ámbar a proximidad de la sigla “ML” para cada uno de los aparatos IVP, IVL, IVT1, IVT2, IVUX, IVV, IVG; serán procesadas según el procedimiento P1.

2.18.6 Aparato Indisponible

Esta alarma se visualizará por un indicador rojo a proximidad de la sigla “IND” para cada uno de los aparatos DVTP, DPR, DVP e IVG; será procesada según el procedimiento P1.

2.18.7 Corte de urgencia

Esta alarma se visualizará por el indicador rojo CU integrado en el diagrama unifilar del taller de cada una de las zonas de CU; serán procesadas según el procedimiento P2.

2.18.8 Alimentación SR Plataforma de prueba

Esta alarma se visualizará por el indicador de control de posición del disyuntor de alimentación 15 KV será procesada según el procedimiento P1.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

2.19 Concepción de la Platina de Tracción del PMT

2.19.1 Objetivo

El presente capítulo tiene como objetivo servir de base para la concepción de la platina de tracción a integrarse en el mueble del pupitre de mando de las instalaciones de señalización CBTC del Puesto de Maniobras de Talleres (PMT) de la Línea.

El equipamiento del PMT incluirá un mueble para el TCO de las instalaciones de señalización y un pupitre separado para la telefonía y la (IHM).

Se aclara que el TCO y el mueble pupitre son alcance del sistema de Mando Centralizado, la telefonía no son alcances del Proveedor del Mando Centralizado.

La (IHM) se incluirá en la parte derecha del conjunto del pupitre.

La sesión de tracción permite una acción directa y eficaz sobre los equipos de tracción de las vías de la zona del PMT de Talleres Zaragoza. Esto se logrará mediante los dispositivos de mando y control descritos en el Numeral Mando, Control y Alarmas de los Aparatos.

2.20 Ergonomía

El Proveedor presentará al STC, para su análisis y aprobación, el estudio ergonómico de la platina integrada en el pupitre, en relación con los otros equipos suministrados.

Se anexarán a este estudio la información técnica y constructiva de la misma, así como el resultado de las diferentes pruebas efectuadas en fábrica.

2.20.1 Requerimientos Técnicos

Es responsabilidad del Proveedor proponer de acuerdo a su estudio ergonómico, los planos y diseños con medidas precisas, las vistas en perspectiva de la integración de los muebles en la sala del PMT para que el STC los apruebe antes de la fabricación definitiva.

2.20.2 Generalidades

Los equipos a suministrar cumplirán con los requerimientos técnicos marcados tanto en este numeral como en los otros capítulos de esta especificación del Sistema de Mando Centralizado.

El Proveedor tomará en cuenta las características de iluminación del PMT para la correcta visibilidad de la platina integrada en el pupitre, de sus diversos indicadores y la (IHM).

2.20.3 Integración al mueble del pupitre

La (IHM), deberá estar en conformidad con los documentos de referencia de diseño del pupitre del PMT.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

Esta (IHM) debe ser concebida de tal manera que permita su desmontaje y tendrá los refuerzos mecánicos necesarios para garantizar su estabilidad.

La parte posterior de pupitre y permitirá el acceso a:

- Todos los componentes eléctricos. CPU (LEDs, resistencias, conectores, etc.).
- El cableado para la conexión hacia los armarios de Mando Centralizado (mediante conectores adecuados),
- El sistema de fijación de la (IHM) sobre el pupitre,
- Las conexiones de las tierras físicas y eléctricas al conjunto del mueble.

Por otra parte, la alimentación (IHM) está asegurada desde los UP's de Mando Centralizado por medio de otros conectores adecuados.

2.21 Principios de Representación

El sinóptico de (IHM) de tracción representa el esquema unifilar simplificado del sistema de alimentación tracción desde el disyuntor 15 KV de la SR Talleres y el DV de la SR Plataforma de Prueba hasta las vías.

El trazo de las vías se reduce a los segmentos correspondientes a las zonas de CU pero con una orientación gráfica de acuerdo a la situación real en el sitio.

2.21.1 Colores y símbolos

El color de fondo de la pantalla de tracción será negro mate.

Los segmentos de las vías serán representados por un trazado de color gris claro e integrarán los indicadores del estado de alimentación. Los botones de prueba CU estarán en la prolongación del eje de dichos segmentos y serán incluidos en una zona de color rojo que permitirá distinguirlos independientemente de su identificación.

Los otros segmentos del esquema unifilar (que no representan las vías) serán de color amarillo.

Nota: Se aclara que los colores pueden cambiar de acuerdo a las definiciones del STC.

2.21.2 Identificaciones

Los aparatos de tracción se identificarán de acuerdo a su ubicación en la zona de Talleres.

El nombre de los aparatos deberá inscribirse siempre en el eje y en la parte superior del aparato.

El nombre de las vías o de las zonas se inscribe justo arriba de su lugar real representado en el sinóptico.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

2.21.3 Dispositivos de mando y control

La (IHM) contiene la totalidad de los dispositivos de mando y control de los aparatos de tracción, dispuestos en el esquema unifilar del sinóptico de manera lógica.

El Proveedor debe presentar su propuesta del tipo de los botones y de la forma de los indicadores de la animación de tracción, a fin de que sea sometida a la aprobación del STC y garantizar por escrito la funcionalidad.

2.21.4 Botones de mando

Todas las animaciones de los botones serán del tipo “oprimir”, “oprimir – luminoso”, “girar – oprimir – luminoso” o “girar luminoso”, con las características siguientes:

- Posibilidad de modificar sus esquemas para el caso de botones programables,
- El pupitre deberá ser de fabricación robusta y con protecciones contra la penetración de polvo y líquidos.

Los botones "oprimir" deben contar con la correspondiente identificación acerca de su función en la parte lateral del mismo.

2.21.5 Indicadores

Estos deben estar basados en LED's, con un tiempo de vida útil mínimo de 100,000 horas, y fácilmente sustituibles.

Sus bases también deben ser garantizadas para una vida útil mayor que la de los LED's.

Los LED's de los indicadores de la platina deben ser retirados únicamente por la parte trasera de la platina.

En ningún caso y bajo ningún concepto se autorizan indicadores luminosos soldados, debiendo siempre utilizarse bases o soportes diseñados para estos.

2.22 Cableado en el PMT

Todos los dispositivos eléctricos de los pupitres se conectan entre ellos mediante un cableado de cobre protegido con una cubierta de material termoplástico no propagador de fuego.

Los cableados internos de la platina de tracción del pupitre se conectan a los elementos exteriores por medio de borneros de repartición, aprobados por el STC e incluidos en el alcance del Proveedor del Sistema de Mando Centralizado.

Las uniones hilo a hilo deben identificarse en forma clara, visible e indeleble, mediante etiquetas robustas y de fijación permanente, dichas etiquetas deberán ser aprobadas por el STC antes de su instalación.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

Los elementos utilizados para la conexión deben cumplir, entre otras, con las siguientes condiciones:

- Ser de fácil desconexión al retirar el seguro,
- Disponer de guías de polarización y estar protegidos contra manipulaciones erróneas,
- Contemplar una separación entre broches vecinos, debiendo existir un aislamiento adecuado a las señales y cables utilizados,
- Asegurar la sujeción de los hilos ó conductores a manera de no permitir un contacto intempestivo entre los conductores, normalmente aislados uno del otro,
- Asegurar la protección contra voltajes peligrosos procedentes de un elemento externo.

En ningún caso se conectarán hilos exteriores soldados al pupitre.

Todos los cableados deben estar perfectamente alineados y peinados; cualquier fijación de los mismos se realizará por los medios profesionales autorizados por el STC.

Por otra parte, todos aquellos elementos de la platina u otros que presenten filos o piezas cortantes, deben ser corregidos.

Se debe prever un cableado especial para aquellos subconjuntos sometidos a movimientos o intervenciones constantes.

En la medida de lo posible, se debe evitar la utilización de un gran número de cables entre los subconjuntos.

El pupitre debe estar conectado al sistema de tierras de la estación ó taller en que se encuentre ubicado.

2.23 Interfaz y Lógica de Tracción

2.23.1 Instalación

La interfaz con la red de Energía para la lógica de tracción se instalarán en un armario ubicado en el local técnico del PMT.

Este armario dispondrá de una alimentación procedente de la alimentación general del local técnico. Además se incluirá una alimentación tipo UPS para respaldar la operación del PMT durante una hora como mínimo en caso de falla de la alimentación principal, avisando mediante una alarma, la falta de alimentación al Puesto de Operador de Mantenimiento en el PCC.

Este armario será metálico con dimensiones adecuadas a los equipos que se instalarán. La accesibilidad y la modularidad de su configuración tanto mecánica como eléctrica permitirá

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

operaciones de mantenimiento fáciles y rápidas. La movilidad de los paneles del armario preservará el acceso de todos los lados del bastidor. En el local técnico del PMT, estará reservado un espacio para este armario, de acuerdo al Proyecto Ejecutivo. La ubicación definitiva del equipo de respaldo en el armario será puesto a consideración del STC para su aprobación.

2.23.2 Realización y Cableado

El armario es dedicado al tratamiento de las informaciones procedentes del sitio y de la sala del PMT (entradas y salidas). Este tratamiento de las informaciones se hace por medio de un PLC (Controlador Lógico Programable) tratando los mandos que recibe de la platina del PMT y el control de las informaciones que provienen del sitio a través de tarjetas de "E/S" y de tarjetas de enlaces de comunicación.

Este PLC deberá estar integrado a la Red de Comunicaciones del Mando Centralizado por medio de tarjetas de enlace redundante tipo Ethernet.

Las informaciones "E/S" serán de tipo contactos secos.

El potencial necesario al reconocimiento de las entradas (TC) con contactos secos se da a nivel del Sistema de Mando Centralizado.

Para la activación de las salidas por el PLC se hace ya sea por contactos secos con un potencial a nivel de los aparatos a mandar, o por enlaces de comunicación.

El suministro tanto hardware como software del conjunto platina de tracción y del armario con sus cables y conexiones es alcance del Proveedor del Sistema de Mando Centralizado.

2.24 Interfaz y límites de prestación

Las informaciones procesadas para el sistema (ATS) Mando Centralizado serán intercambiadas a través de enlaces de comunicación lógicos (SR Talleres, DV, DVS, DAZ) y físicos por medio de contactos secos cableados hilo a hilo por medio de la tarjeta de salidas del PLC del PMT (caso de los circuitos de CU).

Los mandos a los aparatos se harán a través de pulsos no sostenidos.

La interfaz física en estos dos casos se organiza de la manera siguiente:

- Enlace con el PLC's de la SR Talleres por medio de la Red de Comunicaciones. El cable para enlazar el PLC del PMT mediante los puertos disponibles de la Red de Comunicaciones será proporcionado por el Proveedor de Mando Centralizado.
- Contactos secos. El cableado dentro de los aparatos de tracción, lo realizará el proveedor del sistema de tracción. El cableado, la alimentación y la conexión al bornero del cofre de tracción, lo realizará el Proveedor de Mando Centralizado.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

2.25 Definición Funcional de los aparatos de tracción del PMT

APARATO DE TRACCIÓN		MANDOS AUTOMÁTICOS – PROTECCIONES PARA EL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA								MANDOS LOCALES				
		DISPOSITIVOS QUE MANDAN:												
		APERTURA				CIERRE								
ABREVIACIÓN APARATO	NOMBRE COMPLETO	RM	I MAX	DCC	FT 64V	F Aux	A 750V	P 750V	ENCLAVAMIENTO	ELÉCTRICOS		MANUALES		
										CIERRE	APER.	CIERRE	APER.	
DVT	Disyuntor de vía de taller (incluido en la SR Talleres Zaragoza)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No			Sí	Sí	Mant	Mant
DVS	interruptor de vía secundaria	Sí	Sí	No	No(1)	Sí	Sí	No(5)	SIBVS		Sí	Sí	Mant	Mant
IFV	Interruptor de fosa de Visita	No	Sí	No	No(2)	Sí	Sí	No(6)	SIBFV (IVL)		Sí	Sí	Mant	Mant
(IVL)	(Vía de Lavado)	No	Sí	No	No(2)	Sí	Sí	No(6)	SIBFV (IVL)		Sí	Sí	Mant	Mant
IVP	Disyuntor de Vía de Prueba	Sí	Sí	No	No(3)	Sí	Sí	No(7)	SE		Sí	Sí	Mant	Mant
IVG	Interruptor de Vía de Garaje	No	Sí	No	No(3)	Sí	Sí	No(7)			Sí	Sí	Mant	Mant
IG	Interruptor General armario Trolley	No	Sí	No	No(2)	Sí	Sí	No(6)			Sí	Sí	Mant	Mant

MANDOS Y CONTROLES RELATIVOS AL APARATO EN EL PCC O EL PMT POR EL SISTEMA DE MANDO CENTRALIZADO													CONTROLES ASOCIADOS EN EL PCC O EL PMT		
ABREVIACIÓN APARATO	MANDOS		CONTROLES										ZONA	SECCIONES	
	PCC	PMT	PCC	PMT	C/A	DI	CC	FT	F Aux	ML	TT	IND	IL	PT N	PT N+1
DV	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí-Imáx	Sí/ SR	Sí/SR	Sí/SR	Sí/ SR	Sí	No		
DVS	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí-Imáx	Sí (1)	Sí	Sí	No	Sí		DVS	
DAZ	SI	No	SI	Sí	Sí	No	No	No (2)	No	No	No	No			
IVV	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí-Imáx	No (3)	Sí	Sí	No	Sí			
IVG	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí-Imáx	No(3)	Sí	Sí	No	Sí			

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

MANDOS Y CONTROLES RELATIVOS AL APARATO EN EL PCC O EL PMT POR EL SISTEMA DE MANDO CENTRALIZADO													CONTROLES ASOCIADOS EN EL PCC O EL PMT		
ABREVIACIÓN APARATO	MANDOS		CONTROLES										ZONA	SECCIONES	
	PCC	PMT	PCC	PMT	C/A	DI	CC	FT	F Aux	ML	TT	IND	IL	PT N	PT N+1
IVUX	NO	SI	NO	SI	Sí	No	Sí- Imáx	No(3)	Sí	Sí	No	Sí			

ESTA TABLA NO ES DEFINITIVA PERO ES RESPONSABILIDAD DEL PROVEEDOR DEL SCADA ENERGÍA INFORMAR DE LA OPERACIÓN DE LOS APARATOS Y SUS ALARMAS

CONJUNTO O APARATO DE TRACCIÓN EN ZONA PMT		NATURALEZA		INTERFACE LOCAL POR: (HACIA EL PMT)		PUESTO DE MANIOBRAS DE TALLERES (PMT)		
INFORMACIÓN		TM	TC	PCC	LÓGICA	MUEBLE DE MANDO Y CONTROL		
ABREVIACIÓN	NOMBRE COMPLETO					CONMUTADOR O BOTÓN	INDICADOR	IDÉNTICO PCC
SR Talleres	Subestación de Rectificación Talleres							
	Cierre Disyuntor 23 KV		X	X			X	
FT	Falla tierra DVTP		X	X			X	
F AUX	Falla Auxiliares DVTP		X	X			X	
TT	Falla Comunicaciones (Teletransmisión)		X	X			X	
ML	Mando local eléctrico		X	X			X	
IND	Indisponibilidad (síntesis)		X	X			X	
CC	Detección de corto-circuito (síntesis)		X	X			X	
IVP	Interruptor de Vía de Pruebas							
RM (1)	Autorización de cierre	X			X	X	X	
	Mando de cierre	X		X		X		
	Mando de apertura	X		X		X		
RM	Cierre		X	X		X	X	
	Apertura		X	X		X	X	
ML	Mando local eléctrico		X	X			X	
IND	Indisponibilidad (síntesis)		X	X			X	
CC	Detección de corto-circuito (síntesis)		X	X			X	

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

CONJUNTO O APARATO DE TRACCIÓN EN ZONA PMT		NATURALEZA		INTERFACE LOCAL POR: (HACIA EL PMT)		PUESTO DE MANIOBRAS DE TALLERES (PMT)		
INFORMACIÓN						MUEBLE DE MANDO Y CONTROL		
ABREVIACIÓN	NOMBRE COMPLETO	TM	TC	PCC	LÓGICA	CONMUTADOR O BOTÓN	INDICADOR	IDÉNTICO PCC
FT	Falla tierra		X	X			X	
F AUX	F Auxiliares		X	X			X	
IVG	Interruptor de Vías de Garaje							
	Mando de cierre	X			X	X		
	Mando de apertura	X			X	X		
	Cierre		X		X	X	X	
	Apertura		X		X	X	X	
ML	Mando Local eléctrico		X		X		X	
IND	Indisponibilidad (síntesis)		X		X		X	
CC	Detección de corto-circuito (síntesis)		X		X		X	
FT	Falla tierra		X		X		X	
F AUX	F Auxiliares		X		X		X	

(1) La información RM sirve únicamente para la función Corte de Urgencia (CU)

2.26 Definición de la interfaz de los aparatos de tracción (PMT)

CONJUNTO O APARATO DE TRACCIÓN EN ZONA PMT		NATURALEZA		INTERFACE LOCAL POR: (HACIA EL PMT)		PUESTO DE MANIOBRAS DE TALLERES (PMT)		
INFORMACIÓN						MUEBLE DE MANDO Y CONTROL		
ABREVIACIÓN	NOMBRE COMPLETO	TM	TC	PCC	LÓGICA	CONMUTADOR O BOTÓN	INDICADOR	IDÉNTICO PCC
DCC	Detección de Corto Circuito		X		X		X	X
	(sobre conexión "socorro" SDVST)							
DVT (2)	Disyuntor de Vía Talleres							
	Cierre		X	X			X	X
	Apertura		X	X			X	X
IND	Indisponibilidad (síntesis)		X	X			X	X

CONJUNTO O APARATO DE TRACCIÓN EN ZONA PMT		NATURALEZA		INTERFACE LOCAL POR: (HACIA EL PMT)		PUESTO DE MANIOBRAS DE TALLERES (PMT)		
INFORMACIÓN						MUEBLE DE MANDO Y CONTROL		
ABREVIACIÓN	NOMBRE COMPLETO	TM	TC	PCC	LÓGICA	CONMUTADOR O BOTÓN	INDICADOR	IDÉNTICO PCC
DVS (2)	Interruptor de Vías Secundarias							
	Cierre		X		X		X	X
	Apertura		X		X		X	X
IND	Indisponibilidad (síntesis)		X		X		X	X

Anotaciones

- (1) El aparato cuenta con un detector de falla (FT64) pero la detección de una falla no provoca su apertura; una alarma aparece en el cofre de mando local y en el PCC. No se transmite la alarma al CEE.
- (2) El aparato cuenta con un detector de falla (FT64) pero la detección de una falla no provoca su apertura; una alarma aparece en el cofre de mando local. No se transmite la alarma ni al PCC, ni al CEE.
- (3) El aparato cuenta con un detector de falla (FT64) pero la detección de una falla no provoca su apertura; una alarma aparece en el cofre de mando local y en el PMT. No se transmite la alarma al CEE.
- (4) Cierre posible únicamente si el estado de alimentación de las dos secciones es idéntico.
- (5) Cierre con acción voluntaria del regulador del PCC, con la presencia 750 VCC
- (6) Cierre con acción local voluntaria del operador, con la presencia 750 VCC
- (7) Cierre con acción voluntaria del operador del PMT, con la presencia 750 VCC
- (8) Los IFV, IVL e IG son mandados y controlados únicamente al nivel del cofre de mando local.
- (9) El ITP asociado a un IAT es mandado simultáneamente a éste. Se controla la discordancia entre ITP e IAT.
- (10) Se instalará un DCC en el SDVST, sobre la conexión "socorro". Este DCC mandará el disparo de la última zona de la Línea.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00	

3 ABREVIATURAS

Abreviatura	Descripción
Mant.	Mantenimiento.
Ope.	Operación
DVS	Disyuntor de Vías Secundarias.
DT	Disyuntor de Terminal.
DVE	Disyuntor de Vía de Enlace
DAZ	DAZ
DVZ	Disyuntor de Vía Z
DVT	Disyuntor de Terminal
ITP	Interruptor Tramo de Protección.
IAT	Interruptor de Aislamiento Telemandado.
IVG	Interruptor de Vía de Garage.
IVP	Interruptor de Vía de Prueba.
IVL	Interruptor de Vía de Lavado.
IVV	Interruptor de Vía V
IVUX	Interruptor de Vía U ó X
IVT	IVT
IVF	Interruptor de fosa de visita
SR	Sub Estación de Rectificación
CL	Condición de Línea.
CZ	Condición de Zona.
CUFS	Corte de Urgencia Fuera de Servicio.
RCU	Relevador de Corte de Urgencia.
RM	Relevador de Mantenimiento.
RMFS	Relevador de Mantenimiento Fuera de Servicio.
CU	Corte de Urgencia
PCU	Prueba Corte de Urgencia.
DMT	Disyuntor de Mediana Tensión.



TITULO:
ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN

No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00



**GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO**

HOJA: 53 DE 54

Abreviatura	Descripción
CUAT	Corte de Urgencia Alimentación Tracción.
CUF	Corte de urgencia Fuera de Servicio.
CBTC	Control de trenes a base de comunicaciones
PLC	Controlador lógico programable
ATS	Supervisión Automática de Tren
Imáx	Relé de detección de intensidad máxima
DCC	Relé de Detección de Corto Circuito
FT64V	Relé de detección de falla tierra
Faux	Falla de Tensión Auxiliar
AT750V	Ausencia de Tensión 750 VCC
PT750V	Presencia de Tensión 750 VCC
C/A	Cierre / Apertura
DI	Discordancia
CC	Corto Circuito (por I máx o DCC)
FT	Falla a Tierra
ML	Mando Local Eléctrico
TT	Falla de Comunicación (Teletransmisión)
IND	Aparato Undisponible
IL	Incidente en Línea (En la Zona Considerada)
PT n	Presencia de Tención 750 VCC (En la Sección Considerada Sn)
PT N+1	Presencia de tensión 750 VCC (en la segunda sección considerada Sn+1, que sigue Sn)



TITULO:
ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DE LÓGICA DE TRACCIÓN

No. Clave: 2020-SDGM-MC-L1MO-000-II-01-06-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 54 DE 54